

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»
Архитектурно-строительный институт
Кафедра «Городское строительство и хозяйство»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой «Городское
строительство и хозяйство»

_____ Д.С. Тошин
(подпись) (И.О. Фамилия)

« ____ » _____ 2016г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение бакалаврской работы

Студент Макаров Андрей Сергеевич

1. Тема «Двенадцатиэтажный жилой дом»

2. Срок сдачи студентом законченной работы « ____ » _____ 20__ г.

3. Исходные данные к работе:

район и место строительства: г. Самара;

состав грунтов (послойно): насыпной грунт, суглинок тугопластичный-
мягкопластичный, глина полутвердая- тугопластичная;

уровень грунтовых вод: _____

расстояние до материально-технической базы: _____

вывоз грунта на расстояние: _____

дополнительные данные: _____

4. Содержание бакалаврской работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов):

Архитектурно-планировочный раздел (разработка конструктивного,
архитектурно-планировочного решения здания)

Расчетно-конструктивный раздел (расчет и конструирование фундаметной
монолитной плиты)

Технология-строительства (разработка технологической карты на
устройство фундаментной плиты)

Организация строительства (разработка строительного и календарного
планов)

Экономика строительства (вычисление стоимости строительства)

Безопасность и экологичность объекта(разраб. мер по защите окружающей среды и защите человека от воздействия производственных факторов)

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала по разделам бакалаврской работы:

Архитектурно-планировочный: Генплан -1 лист; Планы -1 лист; Фасад, разрез -1 лист.

Расчетно-конструктивный: Схемы армирования фундаментной плиты -1 лист.

Технология строительства: Технологическая карта -1 лист.

Организация строительства: Стройгенплан -1 лист; Календарный план -1 лист.

6. Консультанты по разделам:

архитектурно-строительном _____ Л.В. Ахмедьянова
(ученая степень, ученое звание, личная подпись) (И.О. Фамилия)

расчетно-конструктивному _____ Л.В. Ахмедьянова
(ученая степень, ученое звание, личная подпись) (И.О. Фамилия)

технология строительства _____ Л.Б. Кивилевич
(ученая степень, ученое звание, личная подпись) (И.О. Фамилия)

организация строительства _____ Л.Б. Кивилевич
(ученая степень, ученое звание, личная подпись) (И.О. Фамилия)

определения сметной стоимости строительства _____ З.М. Каюмова
(ученая степень, ученое звание, личная подпись) (И.О. Фамилия)

безопасность и экологичность объекта _____ Т.П. Фадеева
(ученая степень, ученое звание, личная подпись) (И.О. Фамилия)

7. Дата выдачи задания « ____ » _____ 20 ____ г.

Руководитель бакалаврской работы _____ Л.В. Ахмедьянова
(подпись) (И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению _____ А.С. Макаров
(подпись) (И.О. Фамилия)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»
Архитектурно-строительный институт
Кафедра «Городское строительство и хозяйство»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой «Городское
строительство и хозяйство»

Д.С. Тошин

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« _____ » _____ 2016 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы

Студента Макарова Андрея Сергеевича _____ по
теме «Двенадцатиэтажный жилой дом» _____

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Архитектурно- планировочный раздел	1 марта – 26 марта			
Расчетно- конструктивный раздел	28 марта – 13 апреля			
Технология строительства	14 апреля – 27 апреля			
Промежуточная аттестация	28 апреля – 30 апреля			
Организация строительства	3 мая – 10 мая			
Экономика строительства	11 мая – 17 мая			
Безопасность и экологичность объекта	18 мая – 23 мая			
Нормоконтроль Допуск к защите	24 мая – 28 мая			
Экспертиза ВКР на основе система «Антиплагиат»	30 мая – 31 мая			
Предварительная защита ВКР	1 июня – 4 июня			
Получение отзыва на ВКР	6 июня – 13 июня			
Защита выпускной квалификационной работы	14 июня – 15 июня			

Руководитель бакалаврской работы

_____ (подпись)

Л.В. Ахмедьянова

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

_____ (подпись)

А.С. Макаров

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

В представленной выпускной квалификационной работе задана тема «Двенадцатиэтажный жилой дом».

Работа представлена в количестве 7 листов формата А1 графической части и 62 листах формата А4 пояснительной записки.

В графическую часть входят генеральный план, объемно-планировочные, архитектурные и конструктивные решения, а также технологическая часть и организация строительства.

Все необходимые общие данные, разработки, решения и расчеты приведены в пояснительной записке в следующих разделах:

«Архитектурно-планировочный»: рассмотрено функциональное назначение здания, объемно-планировочное и конструктивное решение; разработан генеральный план.

«Расчетно-конструктивный»: выполнен расчет фундаментной плиты в программном комплексе «Лира-Windows».

«Технология строительства»: подготовлена технологическая карта на устройство монолитной железобетонной фундаментной плиты.

«Организация строительства»: разработаны календарный и строительный генеральный план на работы нулевого цикла.

«Экономика строительства»: выполнено определение сметной стоимости строительства на основании укрупненных показателей.

«Безопасность и экологичность объекта»: приведены основные положения по технике безопасности при производстве работ; произведена идентификация опасных и вредных факторов; рассмотрены вопросы по обеспечению электробезопасности и пожарной безопасности на рабочем месте; рассмотрен вопрос антропогенного воздействия проектируемого объекта на окружающую среду и приняты меры по экологической безопасности.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	8
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	9
1.1 Генеральный план.....	9
1.2 Объемно-планировочное решение.....	10
1.3 Конструктивное решение.....	11
1.4 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	13
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	17
2.1 Расчет фундаментной плиты ФП-1.....	17
2.1.1 Инженерно-геологические условия строительной площадки.....	17
2.1.2 Компоновка расчетной схемы.....	17
2.1.3 Сбор нагрузок.....	19
2.1.4 Результаты расчета.....	22
2.1.5 Армирование.....	25
3 Технология строительства.....	26
3.1 Область применения.....	26
3.2 Организация выполнения работ.....	26
3.2.1 Требования законченности выполненных работ.....	26
3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий.....	27
3.3 Выбор машин, механизмов, оборудования.....	27
3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени.....	31
3.5 График производства работ.....	32
3.6 Методы и последовательность выполнения работ.....	33
3.7 Подготовка и организация рабочего места.....	35
3.8 Охрана окружающей среды и правила техники безопасности.....	36
3.9 Требования к качеству и приемке работ.....	37
3.10 Техничко-экономические показатели.....	37
4 Организация строительства.....	38
4.1 Определение объемов работ.....	39
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах.....	41

4.3	Подбор машин и механизмов для производства работ.....	42
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	43
4.5	Разработка календарного плана производства работ.....	47
4.6	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях...	48
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий.....	48
4.6.2	Расчет площадей складов.....	49
4.7	Проектирование строительного генерального плана.....	50
4.8	Технико-экономические показатели ППР.....	51
5	Экономика строительства.....	52
6	Безопасность и экологичность объекта.....	53
6.1	Технологическая характеристика объекта	53
6.2	Идентификация профессиональных рисков	53
6.3	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	54
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	54
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта	56
	Заключение.....	59
	Список использованных источников.....	60
	Приложения	

ВВЕДЕНИЕ

Жилищная проблема является одной из важнейших проблем для Российской Федерации. Решение данной проблемы заключается в интенсивном строительстве жилых многоэтажных домов.

В данном проекте приведены расчеты и графические материалы по архитектуре, конструктивной части, технологии и организации строительного производства, экономике строительства.

Проект содержит 7 листов графической части, 62 страницы пояснительной записки с приложениями на 9 страницах.

1. АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1 Генплан

1.1.1 Характеристика участка размещения. Природные условия

Участок строительства размещается в селитебной зоне города Самара.

Участок представляет собой равнинную местность. Поверхность его ровная, спланированная с абсолютными отметками ~ 89.0 – 88.5 м.

Тип местности (по СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия») – А.

Климатические данные в соответствии со СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»:

Господствующими в течение года являются ветра южного, юго-западного и северного направлений. Реже других наблюдаются ветры восточного сектора.

1.1.2 Архитектурно-планировочное решение схемы генплана

Планировочная схема генплана решена с учетом конфигурации выделенного земельного участка и расположения существующих зданий.

1.1.3 Вертикальная планировка

Вертикальная планировка принята сплошная. Отвод поверхностных вод предусмотрен по лоткам проектируемых автопроездов со сбросом в дождеприемники ливневой канализации.

1.1.4 Благоустройство, озеленение территории

Генплан решен с учетом комплекса природно-климатических условий и санитарно-гигиенических требований. Планировочное решение участка застройки организовано с учетом частично стесненных условий со стороны существующих зданий.

Проветривание территории комплекса достигается чередованием застройки с озелененными территориями. Ориентация проектируемого жилого дома – частично ограниченная, нормы инсоляции квартир соответствуют санитарно-гигиеническим требованиям.

Благоустройство территории предусматривает установку следующих малых архитектурных форм: скамейки, качели.

1.2 Объемно-планировочное решение

Проектируемое здание – двенадцатиэтажный жилой дом.

Размеры секции в плане в осях – 25,8x17,7 м. Высота здания 42,02 м.

Количество этажей – 12. Высота типового этажа 3,3 м.

В здании имеется подвал высотой 1,8м, который используется для прокладки инженерных коммуникаций. А также технический этаж на отметке + 39,52 высотой 3,1м, предназначенный для размещения инженерного оборудования здания.

На отметке -3,300 размещаются нежилые помещения. На остальных этажах размещаются одно и трехкомнатные квартиры.

Все квартиры имеют открытые помещения (балконы, лоджии). в коридорах напротив лифтового холла расположены кладовые помещения для хранения спортивного инвентаря и детских колясок.

В секции предусмотрена эвакуационная лестница первого типа (Н1). Лестничные марши оборудованы поручнями. Лестничная клетка имеет выход на кровлю. В качестве вертикальных коммуникаций в здании заложены два лифта.

Архитектура фасадов решена с учетом функционального назначения здания и создания эстетического и художественного стиля архитектурного оформления сооружения.

Нормативная естественная освещенность помещений обеспечивается применением бокового остекления окнами из ПВХ профилей с двойным остеклением.

Отопление – местными нагревательными приборами. Система отопления двухтрубная, нагревательные приборы – конвекторы и регистры из гладких стальных труб. Теплоснабжение – от местной котельной.

За условную отм.0.000 принят уровень чистого пола первого этажа, соответствующий абсолютной отметке, равной 92,22.

Таблица 1.1 – Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²
	План на отметке -3.300	
1	Нежилое помещение	28,4
2	Нежилое помещение	33,8
3	Нежилое помещение	47,7
4	Нежилое помещение	47,7
5	Нежилое помещение	27,4
6	Нежилое помещение	52,3
7	Электрощитовая	5,25
8	Сан. узел	5,8
9	Холл	89,8
10	Лифтовый холл	43,8
11	Лестничная клетка	16,5
12	Комната уборочного инвентаря (2 шт.)	7,2
13	Кладовая	

1.3 Конструктивное решение

Конструктивная схема здания – каркасная.

Пространственная устойчивость и жесткость здания обеспечивается монолитным железобетонным каркасом с ядром жесткости (лестничные блоки) и монолитными перекрытиями.

Фундаменты - плита железобетонная монолитная толщиной 800 мм.

Цоколь – балка монолитная толщиной 180 мм.

Колонны – железобетонные монолитные сечением 400х400мм, неразрезные по этажам и жестко связаны с балками и плитами перекрытий.

Наружные стены - из керамического блока крупноформатного толщиной 510 мм. Фасадная система с эффективным минераловатным утеплителем толщиной 50, $\gamma_0=25$ кг/м³ защищенного фактурной штукатуркой толщиной 8 мм.

Перегородки межкомнатные - блоки крупноформатные толщиной 100 мм.

Перегородки межквартирные - блоки крупноформатные толщиной 200 мм.

Перемычки – сборные железобетонные по с. 1.038.1-1.вып.1.

Перекрытия - монолитные железобетонные толщиной 200 мм.

Площадки и лестничные марши – монолитные железобетонные.

Стены лестничной клетки – монолитные железобетонные толщиной 400 мм.

Крыша проектируемого здания чердачная, малоуклонная с рулонной кровлей и внутренними водостоками. Верхний слой – рубемаст РНК-350-105; утеплитель - жесткие минераловатные плиты Rockwool.

Окна и витражи – в алюминиевых переплетах с двухкамерным стеклопакетом из обычного стекла.

Двери: внутренние - деревянные по ГОСТ6629-88*; наружные – металлические индивидуального изготовления.

Таблица 1.2 - Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Окна и балконные двери				
О-1	ГОСТ 11214-2003	ОДР 15-9	24	
О-2		ОДР 15-18	96	
О-3		ОДР 15-15	48	
Д4		БР 21-13	12	
Д5		БР 21-8	108	
Двери				
1	ГОСТ 6629-88*	ДГ 21-10	36	
2		ДГ 21-10Л		
3		ДГ21-9	1	
4	инд. изготовления	ДН21-13	1	стальная
5	инд. изготовления	Дверь противопожарная 1000x2100 (h)	2	
6	ГОСТ 6629-88*	ДГ 21-7	204	
7		ДГ 21-7Л	158	
8		ДО 21-13		
9		ДО 21-13		
10		ДГ21-9Л		
11		ДГ21-8Л		
12		ДГ21-8		

Отделка - черновая (полы – стяжка из цементно-песчаного раствора, стены – простая штукатурка со скрытой разводкой электропроводки).

1.4 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Исходные данные:

Место расположения – г. Самара

Условия эксплуатации – А.

$\alpha_{int}=8,7$ –коэффициент теплоотдачи, внутренней поверхности ОК здания для зимних условий;

$\alpha_{ext}=23$ –коэффициент теплоотдачи, наружной поверхности ОК здания для зимних условий;

$Z_{ht} =203$ –продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$;

$t_{ext}^{av} = -5,2^{\circ}\text{C}$ –средняя температура периода со среднесуточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$.

Наружные стены:

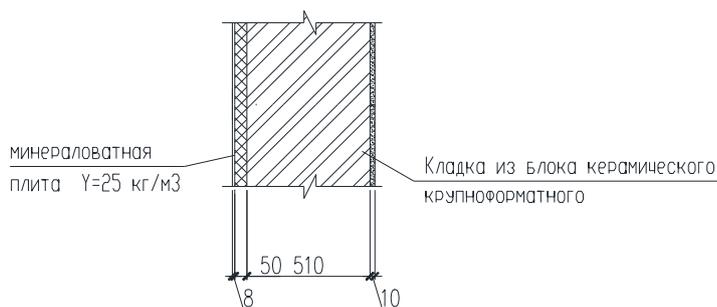


Рисунок 1.1 – Состав наружной стены

Таблица 1.3 – Состав наружной стены

№ п/п	Наименование	Толщина, δ , мм\	Плотность D , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·°C)
1	Цементно-песчаный раствор	0,01	1800	0,76
2	Кладка из блока крупноформатного керамического	0,51	1200	0,47
3	Минераловатная плита Rockwool	δ_3	25	0,04
4	Цементно-песчаный	0,008	1800	0,76

	раствор			
--	---------	--	--	--

1) Из условия энергосбережения:

Определяем величину градусо-суток отопительного периода:

$$D_d = (t_{int} - t_{ext}^{av}) \cdot Z_{ht} = (20 + 5,2) \cdot 203 = 5116^\circ\text{C} \quad (1.1)$$

$$R_w^{req} = 3,19 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$$

Сопротивление теплопередаче стены приведенного варианта составит:

$$R_w^{req} = \frac{1}{\alpha_{ext}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{int}} = \quad (1.2)$$

$$= \frac{1}{23} + \frac{0,01}{0,76} + \frac{0,51}{0,47} + \frac{\delta_3}{0,04} + \frac{0,008}{0,76} + \frac{1}{8,7} = 3,19$$

отсюда толщина утеплителя $\delta_3 = 0,048 \text{ м}$.

Принимаем толщину утеплителя 50 мм.

$$R_w^{расч} =$$

$$\frac{1}{\alpha_{ext}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{int}} = \frac{1}{23} + \frac{0,01}{0,76} + \frac{0,05}{0,04} + \frac{0,51}{0,47} + \frac{0,008}{0,76} + \frac{1}{8,7} = 3,45 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт} \quad R_w^{расч} >$$

$R_w^{req}; 3,45 > 3,19$ – условие выполнено.

Покрытие:

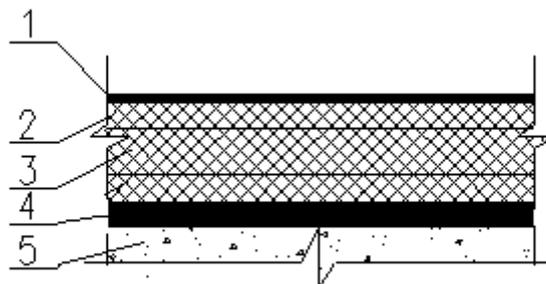


Рисунок 1.2 – Состав покрытия

Таблица 1.6 – Состав покрытия

№ слоя	Наименование материала	Толщина слоя δ , м	Плотность кг/м^3	Кoeffиц. теплопроводности λ , $\text{Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$
1	Рубемаст РНК-350-105	0,008	600	0,17
2	Ц/п раствор	0,015	1800	0,76
3	Утеплитель – Rockwool РУФ БАТТС	δ_3	165	0,045
4	«Изоспан Д»	0,004	600	0,17
5	Плита ж/б	0,2	2500	1,92

1) Из условия энергосбережения:

Определяем величину градусо-суток отопительного периода по формуле (1.1):

$$D_d = (t_{\text{int}} - t_{\text{ext}}^{\text{av}}) \cdot Z_{\text{ht}} = (20 + 5,2) \cdot 203 = 5116^{\circ}\text{C}$$

$$R_w^{\text{reg}} = a \cdot D_d + b = 0,00045 \cdot 5116 + 1,9 = 4,2 (\text{m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$$

Определяем толщину утеплителя из условия :

$$R_w^{\text{req}} = \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} = \\ = \frac{1}{23} + \frac{0,008}{0,17} + \frac{0,015}{0,76} + \frac{\delta_3}{0,045} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,2}{1,92} + \frac{1}{8,7} = 4,2$$

отсюда толщина утеплителя $\delta_3 = 0,161\text{ м}$.

Принимаем толщину утеплителя 170 мм.

$R_w^{\text{расч}}$

$$\frac{1}{\alpha_{\text{ext}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} = \frac{1}{23} + \frac{0,008}{0,17} + \frac{0,015}{0,76} + \frac{0,17}{0,045} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,2}{1,92} + \frac{1}{8,7} = \\ = 4,25 \text{ m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт}$$

$R_w^{\text{расч}} > R_w^{\text{req}}; 4,25 > 4,14$ – условие выполнено.

2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Расчет фундаментной плиты ФП-1

Расчет пространственной системы на статические воздействия выполнен с применением программного комплекса "ЛИРА - Windows" версии 9.6.

В основу расчета положен метод конечных элементов соответствующий положениям следующих разделов СП:

- СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений;
- СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции;

2.1.1 Инженерно-геологические условия строительной площадки

ИГЭ1 – насыпной грунт представленный смесью чернозема, строительного мусора и коричневого суглинка;

ИГЭ2 - суглинок тугопластичный, удельный вес 20,6 кН/м.

ИГЭ3 – глина полутвердая - тугопластичная, удельный вес – 19,7 кН/м.

Подземные воды по отношению к бетонам слабоагрессивны. Степень коррозионной агрессивности грунтов к свинцовым и алюминиевым оболочкам кабелей высокая. В период проведения изысканий подземные воды вскрыты на глубине 7,6-8,0 м. Амплитуда сезонных колебаний уровня грунтовых вод 0,5м.

2.1.2 Компоновка расчетной схемы

В расчетной модели жилого дома использована группа элементов следующих типов:

1. Для конечных элементов фундаментной плиты:

- тип 41, 44 - пластина 80,0 см,
- модуль упругости равен 3000000 т/м²,
- коэффициент Пуассона равен 0,2;
- расчетная плотность равна 2,75 т/м³.

Модель фундамента представлена на рисунке 2.1.

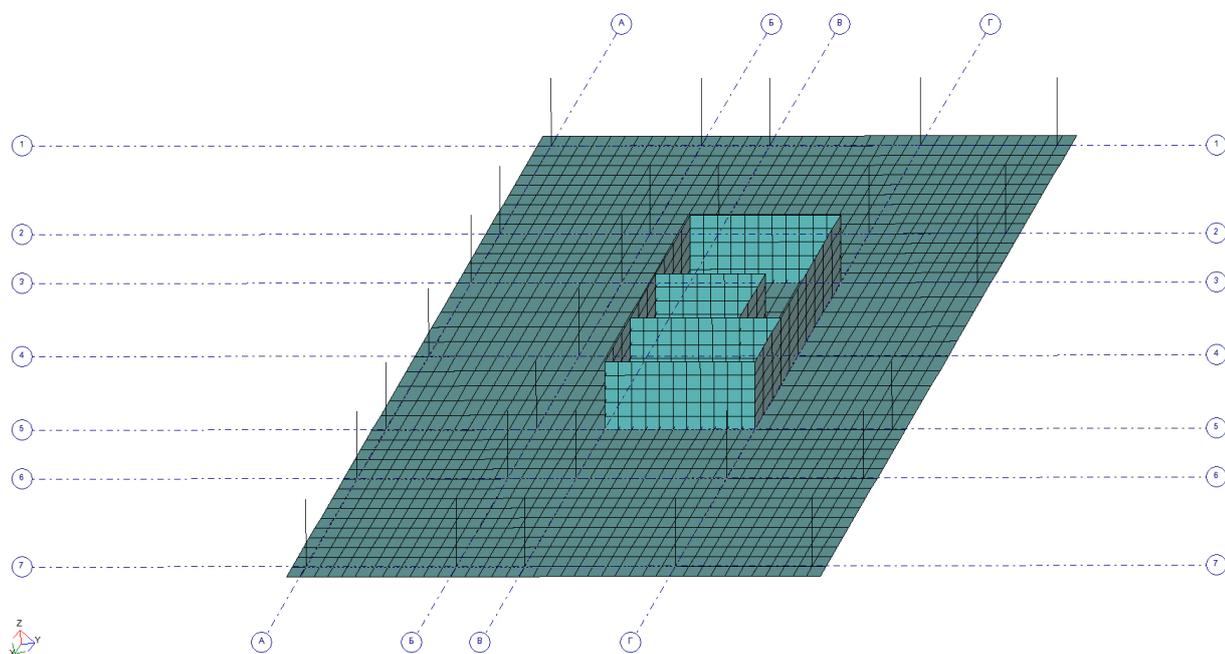


Рисунок 2.1 - Математическая модель фундамента

Фундамент рассчитываем как конструкцию на упругом основании.

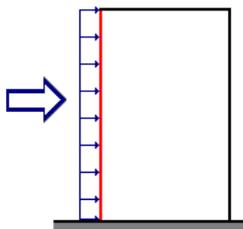
В соответствии с данными геологических изысканий несущим слоем грунта основания является суглинок тугопластичный с нормативными показателями:

- плотность несущего слоя равна $2,06 \text{ кН/м}^3$;
- удельное сцепление несущего слоя равно 12 кПа ;
- угол внутреннего трения несущего слоя равен 140 ;
- модуль деформации несущего слоя равен 12 МПа .

Коэффициент постели C_1 для основания сооружения принят $C_1=4000-6000 \text{ кПа}$, $C_2=0,8C_1=3200-4800 \text{ кПа}$.

2.1.3 Сбор нагрузок

Таблица 2.1 - Общие сведения о нагрузках:

Ветровой район	III
Нормативное значение ветрового давления	38 кг/м^2
Тип местности	C
Тип сооружения	Вертикальные и отклоняющиеся от вертикальных не более чем на 15° поверхности
Расчетная высота	От 0 до $40,0 \text{ м}$.
Расчетная схема для ветровой нагрузки	
Снеговой район	IV
Расчетное значение давления снегового покрова	240 кг/м^2
Расчетная схема для снеговой нагрузки	
Нормативная нагрузка на перекрытия	200 кг/м^2

В настоящем расчете фундамента горизонтальные нагрузки от бокового давления грунта обратной засыпки на стенки подвальной части учтены в виде

сосредоточенной силы активного давления грунта с учётом коэффициента запаса по нагрузке $\gamma_f=1,1$, определяемое как

$$E_a = 0,5 \cdot (d + h_0') \cdot q = 0,5 \cdot (1,6 + 0,7) \cdot 60,52 = 695,98 \text{ кН} / \text{м} = 69,6 \text{ т} / \text{м}$$

где $q = 60,52$ - давление грунта ,

$\varphi = 14^\circ$ - угол внутреннего трения,

$\gamma = 20,6 \text{ кН/м}^3$ - удельный вес грунта в природном состоянии,

$\gamma_{II}' = 20,6 \cdot 0,8 = 16,48 \text{ кН/м}^3$ - удельный вес грунта обратной засыпки с учётом коэффициента расструктурирования.

Распределенные нагрузки от веса крыши и кровли, снегового покрова представлены в таблицах 2.2 и 2.3.

Таблица 2.2 -Нагрузки от веса 1 м² крыши и кровли

Нормативная нагрузка	160 кг/м ²
Расчетная нагрузка	200 кг/м ²

Таблица 2.3 - Нагрузки от снегового покрова на 1 м² кровли

Нормативная нагрузка	224 кг/м ²
Расчетная нагрузка	320 кг/м ²

Распределенные временные нагрузки на перекрытия и лестничные клетки представлены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 -Временные нагрузки

Для расчета объекта в целом		
1. Офисные помещения		
Максимальное значение нормативной нагрузки по [4]:		
полное	200	кг/м ²
пониженное	40	кг/м ²
2. Жилые помещения		
Максимальное значение нормативной нагрузки по [4]:		
полное	150	кг/м ²
пониженное	40	кг/м ²

Принимаемые нагрузки по табл.2.4

	Нормативная нагрузка	Расчетная нагрузка
Полное значение	200 кг/м ²	240 кг/м ²
Пониженное значение	40 кг/м ²	48 кг/м ²
2. Вестибюли, фойе, коридоры, лестницы		
Максимальное значение нормативной нагрузки по Нормам [3]:		

полное	300	кг/м ²
пониженное	100	кг/м ²

Принимаемые нагрузки

	Нормативная нагрузка	Расчетная нагрузка
Полное значение	300 кг/м ²	360 кг/м ²
Пониженное значение	100 кг/м ²	120 кг/м ²

Ветровые нагрузки:

Наветренная сторона

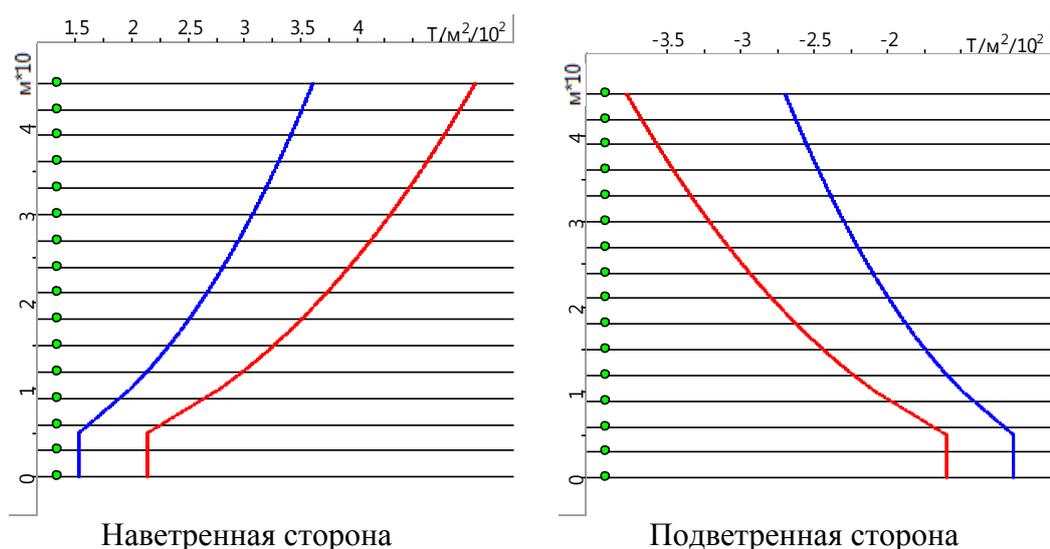
Высота, м	Нормативное значение, Т/м ²	Расчетное значение, Т/м ²
0	0.015	0.021
3	0.015	0.021
6	0.016	0.023
9	0.019	0.026
12	0.021	0.03
15	0.023	0.033
18	0.025	0.035
21	0.027	0.037
24	0.028	0.039
27	0.029	0.041
30	0.031	0.043
33	0.032	0.045
36	0.033	0.046
39	0.034	0.048
42	0.035	0.049
45	0.036	0.05

Подветренная сторона

Высота, м	Нормативное значение, Т/м ²	Расчетное значение, Т/м ²
0	-0.011	-0.016
3	-0.011	-0.016
6	-0.012	-0.017
9	-0.014	-0.02
12	-0.016	-0.022
15	-0.017	-0.024
18	-0.019	-0.026
21	-0.02	-0.028
24	-0.021	-0.029
27	-0.022	-0.031
30	-0.023	-0.032
33	-0.024	-0.033

Высота, м	Нормативное значение, Т/м ²	Расчетное значение, Т/м ²
36	-0.025	-0.035
39	-0.026	-0.036
42	-0.026	-0.037
45	-0.027	-0.038

Эпюра распределения ветрового давления по высоте:



— Нормативное значение
— Расчетное значение

2.1.4 Результаты расчета

Результаты расчета приведены в виде эпюр..

Эпюра вертикальных перемещений представлена на рисунке 2.2.

Из рисунка 2.3 максимальная осадка фундамента составляет 28,3 см, что меньше предельно-допустимого значения $S_u=8,0$ см. [13].

Неравномерность осадок краевых точек составляет

$$\frac{\Delta S}{L} = \frac{25,2 - 2,16}{17700} = 0,0011,$$

что меньше предельно-допустимого значения $\Delta S=0,002$ [13].

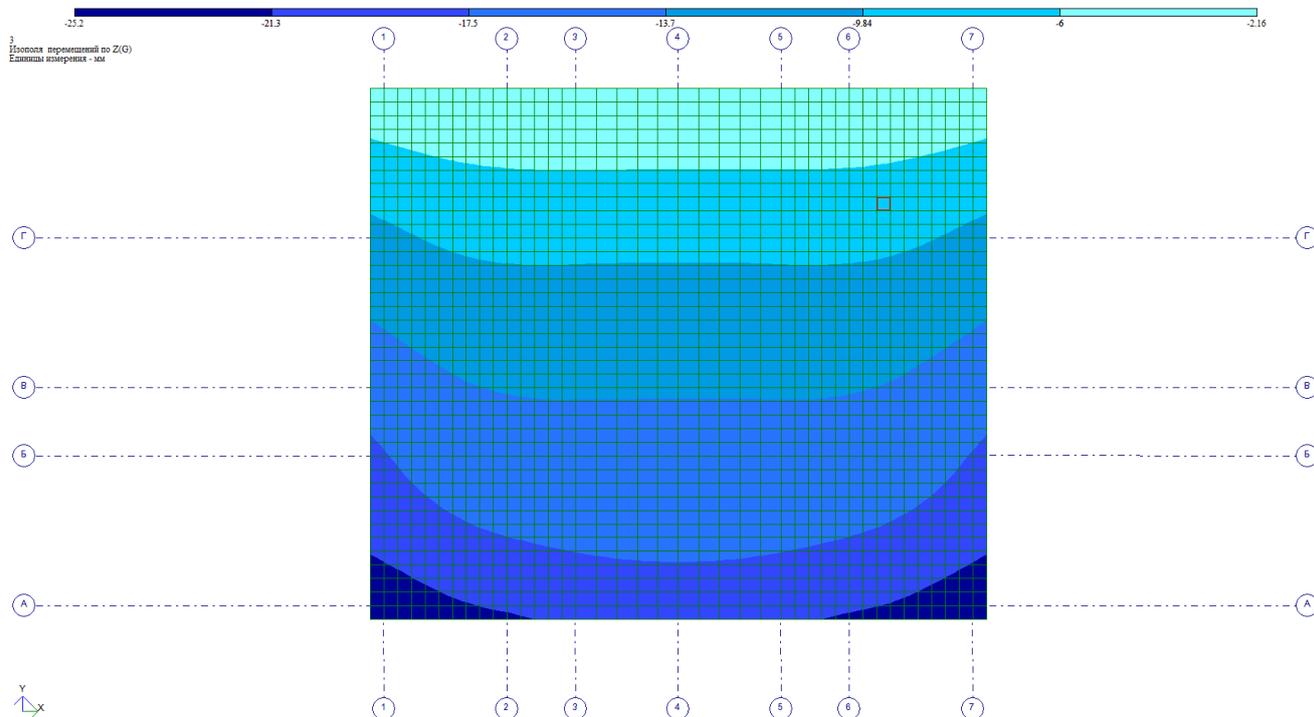


Рисунок 2.2 - Эпюра вертикальных перемещений

Эпюра реактивного давления грунта по подошве фундамента представлена на рисунке 2.3.

Из рисунка 2.3 видно, что максимальное давление под подошвой фундамента составляет 93,2 кПа, что существенно меньше значения расчетного сопротивления грунта, равного 297,4 Мпа, рассчитанного в условиях заложения без учета воздействия атмосферных и грунтовых вод как

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}],$$

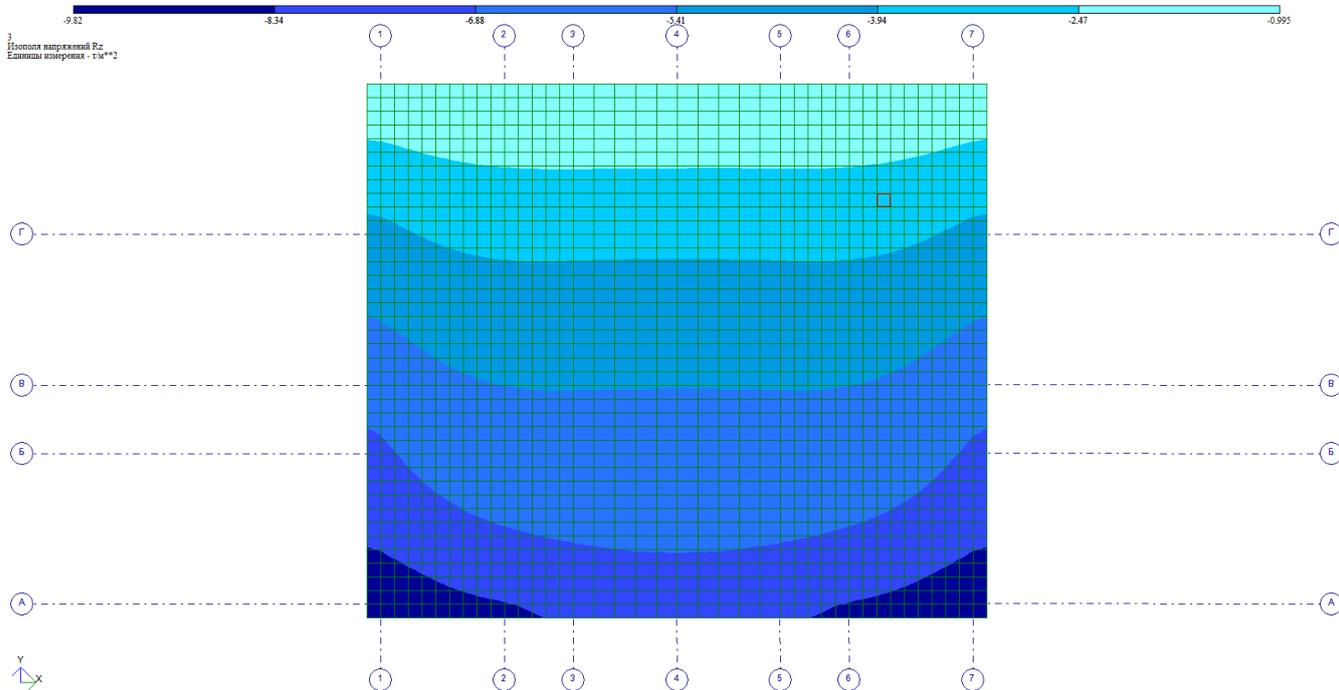


Рисунок 2.3 - Эпюра реактивного давления грунта

Для суглинка тугопластичного:

$$R = \frac{1,20 \cdot 1,0}{1,0} [0,29 \cdot 1 \cdot 16,57 \cdot 20,6 + 2,17 \cdot 1,51 \cdot 20,6 \cdot 0,8 + (2,17 - 1) \cdot 2 \cdot 20,6 \cdot 0,8 + 4,69 \cdot 12] = 297,4 \text{ кПа.}$$

2.1.5 Армирование фундамента

Расчет армирования фундаментной монолитной железобетонной плиты производится с помощью программного комплекса ЛИРА –9,6 ЛирАРМ.

При расчете армирования принят бетон тяжелый класса по прочности В25 и арматурные стержни диаметром до 40 мм из стали класса А400.

Результаты армирования тела фундамента представлены в виде эпюр распределения требуемой величины армирования фундамента (рисунки 2.4. - 2.9 приложение 1).

По результатам произведенного расчета обеспечиваем требуемую прочность и трещиностойкость монолитной железобетонной фундаментной плиты следующем армирование:

- для нижней области армирования фундаментных лент требуются стержни диаметром 14А400, размещенные в виде сетки;
- для верхней области армирования фундаментных лент требуются стержни диаметром 14 А400, размещенные в виде сетки;

3. ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

3.1 Область применения

В представленном разделе разработана технологическая карта на устройство монолитной железобетонной фундаментной плиты Двенадцатиэтажного жилого дома.

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ

Рабочие зоны должны быть полностью очищены от мусора и подготовлены под устройство плиты, основание должно быть подготовлено под фундаментную плиту, опалубка и арматурные стержни должны быть доставлены к месту сборки до начала устройства монолитной фундаментной плиты элемента опалубка и арматурные стержни.

При приемке опалубки проверяется комплектность партии элементов опалубки и креплений для всех участков производства работ по бетонированию, а также соответствие маркировки элементов опалубки в маркировочным чертежам.

3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий

Таблица 3.1 - Ведомость объемов работ на устройство монолитной фундаментной плиты

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Общий объем
1	Устройство бетонного подстилающего слоя под плиту	м ³	55,72
2	Установка деревянной опалубки монолитной фундаментной плиты	м ²	76,0
3	Установка и сварка арматуры отдельными стержнями монолитной фундаментной плиты	т	39,4
4	Укладка бетонной смеси	м ³	392,0
5	Разборка деревянной опалубки монолитной фундаментной плиты	м ²	76,0

Определяем в таблице 3.2 потребность в строительных материалах на устройство монолитной фундаментной плиты.

Таблица 3.2 - Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол.	Наименование	Ед. изм.	Вес Ед.	Потребность на весь объем работ
1	Устройство бетонного подстилающего слоя $\delta=0,1$ м	1м ³	55,72	Бетон В7,5	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{55,72}{139,3}$
2	Устройство ж/б монолитной фундаментной плиты	1м ²	76,0	а. опалубка деревянная	кг		$\frac{76}{0,76}$
		кг	39420	б. арматура			$\frac{39420}{24322}$
		1м ³	392,0	в. бетон В20			$\frac{392}{980}$

3.3 Выбор машин, механизмов, оборудования

Для производства работ по устройству монолитной фундаментной плиты применяют основные технические средства, вспомогательные и для контроля качества работ.

В качестве основных технических средств выбрана опалубка. В числе вспомогательных технических средств находятся машины и механизмы общестроительного назначения, включая погрузочно-разгрузочные средства; автотранспортные средства; отбойные молотки; инвентарные хомуты для срубки голов свай.

К средствам для контроля качества работ относятся геодезические инструменты; теодолит, нивелир, рейка, рулетка стальная, отвес; приборы для определения классов бетона ростверков и фактической толщины защитного слоя бетона неразрушающими способами.

3.3.1 Выбор вспомогательных средств и инструментов для контроля качества

На основании альбома монтажных приспособлений производится подбор необходимых вспомогательных средств и инструментов для контроля качества работ и сводится в таблицу 3.4 и 3.5.

3.3.2 Выбор стрелового крана

Высота подъема крюка:

$$H_{кр} = h_0 + h_э + h_з + h_{ст} \quad (3.1)$$

h_0 - отметка подъема арматуры над уровнем строительной площадки, 2,5м;

$h_э$ - высота элемента, м; 6 (0,5 м);

$h_{ст}$ - высота строповочного устройства, м;

$$H_{кр} = 2,5 + 0,8 + 0,5 + 3,0 = 8,8 \text{ м}$$

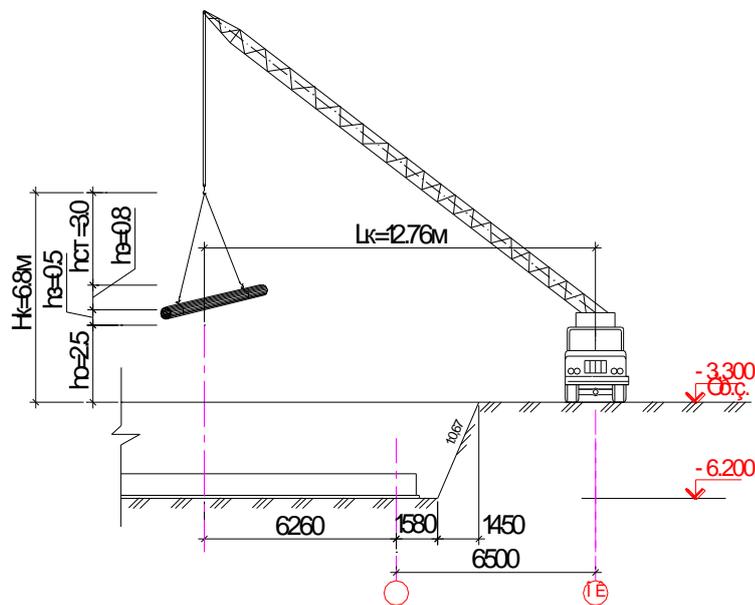


Рисунок 3.1 – К выбору монтажного крана

Определяем оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту:

$$tg \alpha = \frac{2(h_{cm} + h_n)}{b_1 + 2S} \quad (3.2)$$

где h_{cm} - высота строповки, м;

h_n - длина грузового полиспаста крана, м (2-5 м);

b_1 - длина сборного элемента, м;

S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента (1,5 м);

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(1,5 + 2)}{6,0 + 2 \cdot 1,5} = 0,778; \quad \alpha = 38^\circ$$

Длина стрелы без гуська:

$$L_c = \frac{H_\kappa + h_n - h_c}{\sin \alpha} \quad (3.3)$$

$$L_c = \frac{6,8 + 2 - 1,5}{0,616} = 14,29 \text{ м}$$

где h_c - расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана.

Вылет крюка:

$$L_\kappa = L_c \cdot \cos \alpha + d; \quad L_\kappa = 14,29 \cdot 0,788 + 1,5 = 12,76 \text{ м} \quad (3.4)$$

где d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы.

Грузоподъемность $Q_\kappa \geq Q_\circ + Q_{np} + Q_{cp}$ (3.5)

где Q_\circ - масса монтируемого элемента, т;

Q_{np} - масса монтажных приспособлений, т;

Q_{cp} - масса грузозахватного устройства, т;

$$Q_\kappa = 3,0 + 0,01 + 0,04 = 3,05 \text{ т}, \quad Q_{расч} = 1,2 \cdot 3,05 = 3,66 \text{ т} - \text{ с учетом запаса } 20\%.$$

Принимаем стреловой кран КС45721-17 с длиной стрелы 21,7 м.

Таблица 3.3 - Технические параметры монтажного крана КС45721-17:

Наименование монтируемых элементов	Монтажная масса, Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы L _κ , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность, т	
		H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}		Q _{max}	Q _{min}
Арматурные стержни	3,0	22,0	4,0	6,0	20,0	21,7	6,0	1,05

3.3.3 Подбор бетононасоса

Определение требуемой интенсивности подачи бетона

$$J_{\text{треб}} = \frac{V_{\text{фунд.плиты}}}{m \cdot t_{\text{см}}} \quad (3.6)$$

Где $V_{\text{фунд.плиты}}$ – объем бетона; m – количество захваток; $t_{\text{см}}$ – продолжительность рабочей смены, 8 часов.

$$J_{\text{треб}} = \frac{438}{1 \cdot 8 \cdot 2} = 27,4 \text{ м}^3 / \text{ч}.$$

Для подачи бетонной смеси к месту укладки подбираем автобетононасос СБ-170-3.

Таблица 3.4 – Машины и технологическое оборудование

№ п/п	Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования (тип, марка)	Основная техническая характеристика, параметр	Кол.
1	Автомобильный кран	КС45721-17 на шасси КамАЗ 53213	Скорость передвижения 60км/ч; Мощность двигателя 191 кВт (260л.с.); Габаритные размеры: 12000х2500х3830мм	1шт
2	Бетоносмеситель	КамАЗ 58147с	геометрический объем барабана – 6,1м ³ . Выход готовой смеси не менее 4,5м ³	1шт
3	Автобетононасос	СБ-170-3	Дальность подачи распределительной стрелы – 24м. Производит. до 65 м ³ /ч	1шт
4	Вибратор глубинный	ИВ-56	Наружный диаметр корпуса 76мм. Длина рабочей части 450мм. Мощность 0,8 кВт. Ресурс работы 500 ч.	3шт
5	Виброплощадка (на базе вибратора ИВ-98)	ЭВ-262	Мощность 0,55 кВт. Синхронная частота колебаний 4 Гц. Масса 40 кг. Размеры 950х550х320 мм	1 шт
6	Сварочный полуавтомат	ПДФ-502 УХЛ2	В комплект входят подающее устройство, держатель для электродной проволоки, выпрямитель ВДУ-506 УЗ, комплект проводов	3шт
7	Трансформатор понижающий	ТСЗИ-1,6	Понижающая мощность 1,6 кВт. Частота питающей сети 50 Гц. Выходное напряжение 36 Вт. Масса 21 кг	1 шт

Таблица 3.5 – Ведомость потребности в оснастке, инструменте, инвентаре и приспособлениях

№ п.п.	Наименование	Марка и параметры	Ед. изм	Количество	Примечание
1	Строп	Строп двухветвевой 2СК1-5,0/4,500м	шт.	1	Подъем и арматуры и опалубки
2	Опалубка	Р.Ч. Главзапстрой	шт.	72	Устройство опалубки
3	Лестница приставная	Проект №1045.06 СКБ Мосстрой	шт.	2	Для спуска в котлован и подъем из него
4	Лом	ЛО-24	шт.	3	Выравнивание арматурных стержней
5	Кельма	ГОСТ 9533-10	шт.	4	Разравнивание раствора
6	Лопата раствора	ЛР ГОСТ 3620-76	шт.	3	Расстилка раствора
7	Скребок	ТУ 22-4629	шт.	6	Разравнивание бетона
8	Щетка стальная	ТУ 36-2460	шт.	6	Очистка поверхностей
9	Молот причалка	ГОСТ 11042-3	шт.	6	Сколка и теска бетона
10	Отвес строительный	ОТ-400	шт.	3	Проверка вертикальности бетонной конструкции
11	Уровень строительный	УС1-300	шт.	1	Проверка горизонтальности бетонной конструкции
12	Нивелир	НТ ГОСТ 1052-76*	шт.	1	Выверка и разметка осей
13	Пояс предохранительный	ГОСТ Р 50849-96	шт.	6	Безопасность работ
14	Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-84	шт.	6	Средство защиты
15	Очки защитные	ЗП2 ГОСТ 12.4.011-89	шт.	6	Средство защиты
16	Сапоги резиновые	ГОСТ 12.4.011-89	шт.	6	Средство защиты

3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по ЕНиР.

Трудоемкость работ рассчитывается по формуле (3.7):

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8,0}, \text{ чел.-дни (маш.-смен)}, \quad (3.7)$$

где V – объем работ;

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

8,0 – продолжительность смены, час.

Все расчеты по трудозатратам сводятся в таблицу 3.6 в порядке технологической последовательности их выполнения.

Таблица 3.6- Калькуляция затрат труда и машинного времени

№п/п	Наименование процессов	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени На ед. изм.		Затраты труда На объем работ	
					чел.-час	маш.-час	чел.-час	маш.-час
1	Устройство бетонной подготовки под фундаментную плиту	Е4-3-49	1 м ³	55,72	0,26	-	14,48	-
2	Устройство деревянной опалубки фундаментной плиты	Е4-4-34	1 м ²	76,0	0,51	-	38,76	-
3	Армирование фундаментной плиты отдельными стержнями	Е4-1-46	1 т	39,42	8,0	-	315,36	-
4	Бетонирование фундаментной плиты	Е4-1-49-6	1 м ³	392,0	0,22	0,061	86,24	23,9
5	Разборка опалубки	Е4-4-34	1 м ²	55,72	0,21	-	11,7	-

3.5 График производства работ

Продолжительность выполнения работы определяется по формуле (3.8):

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дни}, \quad (3.8)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дни);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.

3.6. Методы и последовательность производства работ по устройству монолитных конструкций

Устройство монолитной фундаментной плиты состоит из следующих технологических этапов:

- устройство опалубки;

- армирование фундаментной плиты;
- бетонирование фундаментной плиты;
- разборка опалубки.

3.7 Подготовка и организация рабочего места

Доставку арматуры и опалубки на объект осуществляют связками в специально оборудованных бортовых машинах. К рабочему месту арматура и опалубка подается краном КС45721-17.

Бетон доставляют бетоносмесителем и подают к рабочему месту при помощи бетононасоса.

3.8 Охрана окружающей среды и правила техники безопасности

Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку проверяется состояние тары, опалубки и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности устраняются.

Проверяется исправность и надёжность закрепления всех звеньев виброхобота между собой и к страховочному канату перед началом укладки бетонной смеси

При укладке бетонной смеси на поверхности с уклоном более 20, рабочие пользуются предохранительными поясами.

Переход бетонщиков по незакреплённым в проектное положение конструкциями средствами подмащивания без ограждения или страховочного каната запрещен

Обеспечивается постоянный технический надзор со стороны лиц, ответственных за безопасное ведение работ.

3.9 Требования к качеству и приемке работ

Контроль качества осуществляется в соответствии с требованиями СНиП.

СП48.13330.2011 «Организация строительства»

СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»

ГОСТ 26433.2-94 «Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений»

Допустимые отклонения:

1. Бетонные работы

- линии плоскостей пересечения от вертикали или проектного наклона на всю высоту фундаментной плиты - 20 мм;

- горизонтальных плоскостей на всю длину выверяемого участка – 20мм.

2. Арматурные работы

Предельные отклонения:

- отклонения от проектной толщины защитного слоя бетона ± 5 мм;

- отклонение в расстояниях между отдельно установленными рабочими стержнями ± 10 мм;

3. Уплотнение бетонной смеси

Уплотнение бетонной смеси осуществлять вибрированием с помощью глубинных вибраторов. Шаг перестановки глубинных вибраторов не должен превышать 1,5 радиуса их действия. Наибольшая толщина укладываемого слоя не должна превышать 1,25 длины рабочей части вибратора, а при расположении вибратора под углом до 35° толщина слоя должна быть равна вертикальной проекции его рабочей части. Глубина погружения вибратора в бетонную смесь должна обеспечивать углубление его в ранее уложенный слой.

3.10 Техничко-экономические показатели

Выполненные расчеты сводятся в таблицу 3.7, которая приводится в графической части.

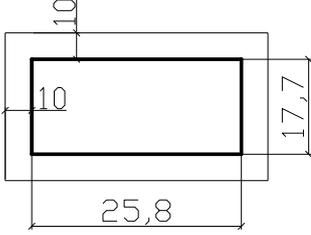
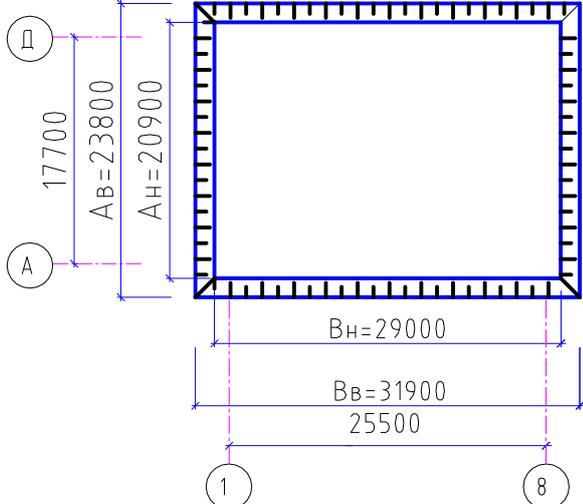
Таблица 3.7 Техничко-экономические показатели

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Кол.
1	Общая трудоемкость работ	чел.-дни	58,31
2	Затраты машинного времени	маш.-смены	2,99
3	Максимальное количество рабочих	чел.	6
4	Среднее кол-во рабочих	чел.	5
5	Неравномерность движения рабочих		0,8
6	Выработка на одного рабочего в смену	м ³ /чел.-дни	6,72
7	Выработка на кран в смену	м ³ /маш.-смены	131,1

4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

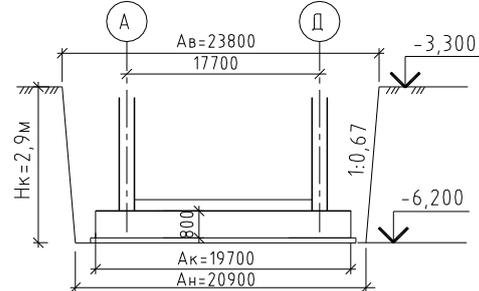
4.1 Определение объемов работ

Таблица 4.1-Ведомость объемов на общестроительные работы нулевого цикла

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
I. Земляные работы				
1.	Срезка растительного слоя на глубину 0,3м бульдозером ДЗ-42	1000 м²	0,992	$F_{ср}=(a+10) \cdot (b+10)$ $F_{ср}=(25,8+10) \cdot (17,7+10)=35,8 \cdot 27,7=991,7 \text{ м}^2$ 
2.	Планировка площадки бульдозером ДЗ-42	1000 м²	0,992	$F_{пл} = F_{ср} = 991,7 \text{ м}^2$
3.	Разработка грунта в котловане с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаватором с ковшом вместимостью 0,5м ³ , 2 группа грунтов			 <p> $H_{котл} = 6,2 - 3,3 = 2,9 \text{ м}$ $A_k = 17,7 + 2,0 = 19,7 \text{ м}$ $A_n = A_k + 1,2 = 19,7 + 1,2 = 20,9 \text{ м}$ $A_b = A_n + 2mH = 20,9 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,9 = 23,8 \text{ м}$ $m = 0,5, \alpha = 63^\circ$ $B_k = 25,8 + 2,0 = 27,8 \text{ м}$ $B_n = B_k + 1,2 = 27,8 + 1,2 = 29,0 \text{ м}$ $B_b = B_n + 2mH = 29,0 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,9 = 31,9 \text{ м}$ </p>

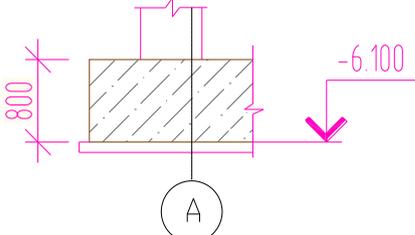
Продолжение таблицы 4.1

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
-------	--------------------	----------	--------	------------

3.	-навымет - с погрузкой	100 м^3 100 м^3	1,9 2,23	м^2 $F_H = A_H \cdot B_H = 20,9 \cdot 29 = 606$ м^2 $F_B = B_B \cdot A_B = 31,9 \cdot 23,8 = 759$  $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} \cdot H_k \cdot (F_B + F_H + \sqrt{F_H \cdot F_B})$ $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} \cdot 2,9 \cdot (759 + 606 + \sqrt{606 \cdot 759}) =$ $= 2023 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = V_{\text{подв.}} + V_{\text{ф.п.}} + V_{\text{стен подв.}}$ $V_{\text{подв.}} = 17,6 \cdot 25,7 \cdot 2,9 = 1312$ $V_{\text{ф.п.}} = 19,7 \cdot 27,8 \cdot 0,8 = 438$ $V_{\text{стен подв.}} = 0,6 \cdot 91 \cdot 2,1 = 115$ $V_{\text{констр}} = 1312 + 438 + 115 = 1865$ $V_{\text{обр.зас.}} = (V_0 - V_k) \cdot k_p, \quad k_p = 1,2$ $V_{\text{обр.зас.}} = (2023 - 1865) \cdot 1,2 = 189,6 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_0 \cdot k_p - V_{\text{обр.зас.}}$ $V_{\text{изб}} = 2023 \cdot 1,2 - 189,6 = 2238 \text{ м}^3$
----	-------------------------------	--	-----------------	--

4.	Ручная зачистка дна котлована	м^3 1	101,15	$V_{\text{ручн.зач.}} = V_{\text{коол}} \cdot 0,05$ $V_{\text{ручн.зач.}} = 2023 \cdot 0,05 = 101,15 \text{ м}^3$
5.	Уплотнение грунта прицепными катками	100 м^2	6,06	$F_{\text{упл.}} = F_{\text{миз.котл.}} = 606 \text{ м}^2$
6.	Обратная засыпка бульдозером	100 м^3	1,9	$V_{\text{обр.зас.}} = 189,6 \text{ м}^3$
II. Подземная часть, основания и фундаменты				

Продолжение таблицы 4.1

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
7.	Устройство бетонной подготовки толщиной 100мм	м^3 1	55,72	$V_{\text{б.п.}} = a_{\text{бн.}} \cdot b_{\text{бн.}} \cdot h_{\text{бн.}}$ $V_{\text{б.п.}} = 19,9 \cdot 28 \cdot 0,1 = 55,72 \text{ м}^3$
8.	Устройство монолитной фундаментной плиты а) Устройство опалубки б) армирование в) бетонирование	м^2 кг м^3	76 39420 392	 <p>$F = P \cdot h = 95 \cdot 0,8 = 76 \text{ м}^2$ $m = 39420 \text{ кг}$</p> <p>м^3 $V_{\text{ф.п.}} = 490 \cdot 0,8 = 392$</p>
9.	Устройство монолитных колонн подвала а) Устройство опалубки б) армирование в) бетонирование	м^2 кг	70,4 630 7,0	$F = P \cdot h = 1,6 \cdot 2 \cdot 22 \text{ шт} = 70,4 \text{ м}^2$ $m = 630 \text{ кг}$ <p>м^3 $V_{\text{к.}} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 2 \cdot 22 \text{ шт} = 7,0$</p>

		м^3		
10.	Устройство внутренних монолитных стен подвала а) Устройство опалубки б) армирование в) бетонирование	м^2 кг м^3	129,6 2333 25,9	$F = 2 \cdot P \cdot h = 36 \cdot 1,8 = 129,6 \text{ м}^2$ $m = 2333 \text{ кг}$ $V_{\text{внутр.стен}} = 36 \cdot 0,4 \cdot 1,8 = 25,9 \text{ м}^3$
11.	Устройство наружных монолитных стен подвала а) Устройство опалубки б) армирование в) бетонирование	м^2 кг м^3	382,2 10350 115	$F = 2 \cdot P \cdot h = 2 \cdot 91 \cdot 2,1 = 382,2 \text{ м}^2$ $m = 10350 \text{ кг}$ $V_{\text{стен подв.}} = 0,6 \cdot 91 \cdot 2,1 = 115 \text{ м}^3$
12.	Горизонтальная гидроизоляция	м^2	182,0	$F_{\text{ги}} = 2 \cdot P_{\text{подв.}}$ м^2 $F_{\text{ги}} = 2 \cdot 91 = 182,0$
13.	Вертикальная гидроизоляция	м^2	263,9	$F_{\text{ви}} = P_{\text{наруж.пов.стен подвала}} \cdot h_{\text{сопр.сгрунтом}}$ м^2 $F = 91 \cdot 2,9 = 263,9$
14.	Устройство монолитного перекрытия подвала а) Устройство опалубки б) армирование в) бетонирование	м^2 кг м^3	507,2 1552 17,2	$F_{\text{оп.}} = F_{\text{оп.гориз}} + F_{\text{оп.верт}}$ $F_{\text{оп.гориз}} = F_{\text{пер}}; F_{\text{оп.верт}} = P_{\text{пер}} \cdot h_{\text{пер}}$ $F_{\text{оп.}} = 490 + 86,2 \cdot 0,2 = 507,2 \text{ м}^2$ $m = 1552 \text{ кг}$ $V_{\text{перекр. подв.}} = 86,2 \cdot 0,2 = 17,2 \text{ м}^3$

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

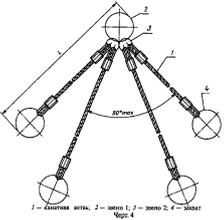
Таблица 4.2-Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол. (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1.	Устройство бетонной подготовки $\delta=100$ мм	м ³	55,72	Бетон класса В7,5 $\gamma=2500$ кг/м ³			<u>55,72</u> 139,3
2.	Устройство монолитной фундаментной плиты	м ²	76	Опалубка деревянная			<u>76</u> 0,76
		кг	39420	Арматура $\varnothing = 10$ мм;			<u>39420</u> 24322
		м ³	392	Бетон класса В25			<u>392</u> 980
3.	Устройство обмазочной гидроизоляции стен подвала и ростверков	100 м ²	4,459	Обмазочная гидроизоляция «Технониколь»			<u>445,9</u> 2,23
4.	Устройство монолитных колонн подвала	м ²	70,4	Опалубка деревянная			<u>70,4</u> 0,704
		кг	630	Арматура $\varnothing = 14$ мм;			<u>630</u> 761
		м ³	7,0	Бетон класса В25			<u>7,0</u> 17,5
5.	Устройство монолитных внутренних и наружных стен	м ²	511,8	Опалубка деревянная			<u>511,8</u> 5,118

	подвала	кг	12683	Арматура $\varnothing = 10\text{мм};$			$\frac{12683}{7825,41}$
		м ³	140,9	Бетон класса В25			$\frac{140,9}{352,25}$
6.	Устройство монолитного перекрытия подвала	м ²	507,2	Опалубка деревянная			$\frac{507,2}{5,072}$
		кг	1552	Арматура $\varnothing = 14\text{мм};$			$\frac{1552}{1874,82}$
		м ³	17,2	Бетон класса В25			$\frac{17,2}{43,0}$
7.	Устройство монолитного лестничного марша подвала	м ²	11,7	Опалубка деревянная			$\frac{11,7}{0,117}$
		кг	80	Арматура $\varnothing = 14\text{мм};$			$\frac{80}{96,64}$
		м ³	0,89	Бетон класса В25			$\frac{0,89}{2,225}$

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

Таблица 4.3-Ведомость грузозахватных приспособлений

№ п/п	Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка, № чертежа	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, h _{ст} , м
					Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	Арматурные стержни	3,0	Строп четырехветвевой 4СК1-5,0/6000 ГОСТ25543-82*		5,0	0,04	4,5

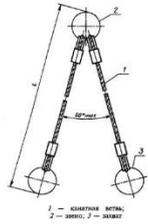
2	Для подъема других грузов		Строп двух-ветвевой 2СК1-5,0/4000 ГОСТ25543-82*		5,0	0,04	3,0
---	---------------------------	--	---	---	-----	------	-----

Таблица 4.4 - Машины, механизмы и оборудования для производства работ

№ п/п	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол, шт.
1	Бульдозер	ДЗ-18	Тип отвала поворотный, система управления гидравлика, базовый трактор Т-100МГП, мощность двигателя 80 кВт, длина отвала 3,94 м, высота отвала 1,0м.	Срезка растительного слоя; планировка; обратная засыпка	1
2	Экскаватор	ЭО-5015А	Обратная лопата, модель СМД-14, вместимость ковша 0,5 м ³ , мощность двигателя 55 кВт, скорость передвижения 2,51 км/ч, тип хода - гусеничный, наибольшая глубина копания 4,5 м, радиус копания 7,0 м.	Разработка грунта котлована	1
3	Автомобильный кран	КС45721-17 на шасси КамАЗ 53213	Скорость передвижения 60км/ч; Мощность двигателя 191 кВт (260л.с.); Габаритные размеры: 12000х2500х3830мм	Монтажные работы	1

Продолжение таблицы 4.4

№ п/п	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол, шт.
4	Прицепной каток	ДЗ-39А	Мощность двигателя 79 кВт, ширина уплотняемой полосы 2,6м; масса 25т	Уплотнение грунта	1
5	Автобетононасос	СБ-170-3	Дальность подачи распределительной стрелы – 24м. Производит. до 65 м ³ /ч	Подача бетонной смеси	1
6	Автобетоносмеситель	КамАЗ 58147с	геометрический объем барабана – 6,1м ³ . Выход готовой смеси не менее 4,5м ³	Транспортировка бетонной смеси	1
7	Виброрейка	СО-47	Мощность 0,6 кВт		2

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

Требуемые затраты труда и машинного времени определяется по ЕНиР.

Трудоемкость работ рассчитывается по формуле (4.7):

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8,0} \quad (4.7)$$

где V – объем работ;

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

8,0 – продолжительность смены, час.

Все расчеты сведены в таблицу 4.6.

Таблица 4.5 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм	Обоснование ЕНиР, ТЕР	Норма времени		Трудоемкость			Всего		Состав звена
				чел/час	маш/час	объем работ	чел/дни	маш/смены	чел/дни	маш/смены	
1	Срезка растительного слоя бульдозерами, грунт – суглинок (I группа)	1000 м ²	Е 2-1-5	0,6	0,6	0,99	0,08	0,08	0,07	0,07	Машинист 6 р-1
2	Планировка площадки бульдозерами	1000 м ²	Е 2-1-36	0,35	0,35	0,99	0,04	0,04	0,04	0,04	Машинист 6 р-1

Продолжение таблицы 4.5

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм	Обоснование ЕНиР, ТЕР	Норма времени		Трудоемкость			Всего		Состав звена
				чел/час	маш/час	объем работ	чел/дни	маш/смены	чел/дни	маш/смены	
3	Отрывка котлована экскаватором с обратной лопатой ЭО-5015А, грунт – суглинок (II группа)	100 м ³	Е2-1-11			4,13			1,29	1,29	Машинист 6 р-1
	с погрузкой			2,9	2,9	1,9	0,36	0,36	0,68	0,68	
	навывет			2,2	2,2	2,23	0,28	0,28	0,61	0,61	
4	Ручная зачистка дна котлована	1 м ³	Е2-1-47	0,85	-	101,2	0,11	-	11,13	-	Землекоп 3 р-1

5	Уплотнение грунта прицепными катками толщиной слоя 10см	100 м ²	Е 2-1-29	1,2	1,2	6,06	0,15	0,15	0,91	0,91	Трактор ист бр-1
6	Засыпка траншей и пазух котлована бульдозером грунт – суглинок (I группа)	100 м ³	Е 2-1-34	0,66	0,66	1,9	0,08	0,08	0,16	0,16	Машин ист бр-1
7	Устройство бетонной подготовки толщиной 100мм	1м ³	Е4-1-49	0,26	-	55,7	0,03	-	1,81	-	Бетонщики 4р,2р-1
8	Устройство монолитной фундаментной плиты										
а)	Устройство деревянной опалубки вертикальной	1м ²	Е4-4-34	0,51	-	76,0	0,06	-	4,85	-	Плотники 4р,2р-1
б)	Установка арматуры отдельными стержнями	т	Е4-1-46	8,0	-	39,4 2	1,0	-	39,42	-	Арматурщик 5р,2р-1

Продолжение таблицы 4.5

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм	Обоснование ЕНиР, ТЕР	Норма времени		Трудоемкость			Всего		Состав звена
				чел/час	маш/час	объем работ	чел/дни	маш/смены	чел/дни	маш/смены	
в)	Бетонирование монолитной фунда. плиты	1м ³	Е4-1-49-6	0,22	-	392	0,03	-	13,14	-	Бетонщик 4р,2р-1
г)	Разборка деревянной опалубки вертикальной	1м ²	Е4-4-34	0,21	-	76,0	0,03	-	2,0	-	Плотники 4р, 2р-1
9	Устройство монолитных колонн подвала										
а)	Устройство опалубки щитовой	м ²	Е4-4-34	0,51	-	70,4	0,06	-	4,22	-	Плотники 4р,2р-1

б)	Установка арматуры колонн отдельными стержнями	т	Е4-1-46	12,0	-	0,63	1,5	-	0,95	-	Арматурщик 5р,2р-1
в)	Бетонирование колонн	м ³	Е4-1-49	1,5	-	7,0	0,19	-	1,33	-	Бетонщик 4р,2р-1
г)	Разборка опалубки щитовой	м ²	Е4-4-34	0,21	-	70,4	0,03	-	2,11	-	Плотник 3р,2р-1
10 а)	Устройство монолитных стен подвала Устройство опалубки	м ²	Е4-4-34	0,34	-	511,8	0,04	-	21,75	-	Плотник 4р,2р-1
б)	Установка арматуры стен отдельными стержнями	т	Е4-1-46	11,5	-	12,68	1,44	-	18,23	-	Арматурщик 5р,2р-1
в)	Бетонирование монолитных стен толщиной свыше 300мм	м ³	Е4-1-49	0,79	-	140,9	0,1	-	14,09	-	Бетонщик 4р,2р-1

Продолжение таблицы 4.5

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм	Обоснование ЕНиР, ТЕР	Норма времени		Трудоемкость			Всего		Состав звена
				чел/час	маш/час	объем работ	чел/дни	маш/смены	чел/дни	маш/смены	
г)	Разборка опалубки щитовой	м ²	Е4-4-34	0,16	-	511,8	0,02	-	10,24	-	Плотник 3р,2р-1
11	Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100 м ²	Е11-37	1,7	-	1,82	0,21	-	0,39	-	Гидроизолировщик 4р,2р-1
12	Вертикальная гидроизоляция фундамента	100 м ²	Е11-37	1,7	-	2,64	0,21	-	0,55	-	Гидроизолировщик 4р,2р-1
13 а)	Устройство монолитных перекрытий подвала Устройство опалубки	м ²	Е4-4-34	0,3	-	507,2	0,04	-	19,02	-	Плотник 4р,2р-1

б)	Установка арматуры перекрытий отдельными стержнями	т	Е4-1-46	13,0	-	1,55	1,63	-	2,52	-	Армату рщик 5р,2р-1
в)	Бетонирование монолитных перекрытий подвала	м ³	Е4-1-49	0,81	-	17,2	0,1	-	1,72	-	Бетонщи ки 4р, 2р-1
г)	Разборка опалубки щитовой	м ²	Е4-4-34	0,11	-	507,2	0,01	-	5,07	-	Плотни к 3р, 2р-1
14	Устройство монолитного лестничного марша подвала										Плотни к 4р,2р-1
а)	Устройство опалубки из досок	м ²	Е4-4-34	0,91	-	11,7	0,04	-	0,46	-	
б)	Установка арматуры лестничного марша отдельными стержнями	т	Е4-1-46	27,5	-	0,08	3,44	-	0,28	-	Армату рщик 5р-1 2р-1

Продолжение таблицы 4.5

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм	Обоснование ЕНиР, ТЕР	Норма времени		Трудоемкость			Всего		Состав звена
				чел/час	маш/час	объем работ	чел/дни	маш/смены	чел/дни	маш/смены	
в)	Бетонирование лестничного марша подвала	м ³	Е4-1-49	4,5	-	0,89	0,56	-	0,5	-	Бетонщи ки 4р, 2р-1
г)	Разборка опалубки щитовой	м ²	Е4-4-34	0,3	-	11,7	0,01	-	0,12	-	Плотни к 3р,2р-1
									178,3	2,47	
	Подготовительные работы	%	8						14,24		
	Неучтенные работы	%	16						28,48		
	Всего:								221,1	2,47	

4.5 Разработка календарного плана производства работ

Календарный план состоит из двух частей расчетной и графической.

Продолжительность выполнения работы определяется по формуле (4.8):

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (4.8)$$

где T_p - трудозатраты (чел-дн.);

n - количество рабочих в звене;

k - сменность.

Коэффициент равномерности потока по числу рабочих:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} = \frac{4чел.}{6чел} = 0,7, \quad (4.9)$$

где R_{cp} - среднее число рабочих на объекте;

R_{max} - максимальное число рабочих на объекте.

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} \cdot k} = \frac{241,09чел. - дн.}{64дн. \cdot 1} = 4чел., \quad (4.10)$$

где $\sum T_p$ - суммарная трудоемкость работ, чел-дни;

$T_{общ}$ - общий срок строительства по графику; k - сменность.

Равномерность потока во времени:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}}, \quad \beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} = \frac{26дн}{64дн} = 0,41 \quad (4.11)$$

где $T_{уст}$ - период установившегося потока.

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

Потребность строительства в административных и сантехнических зданиях определяем из расчетной численности персонала на основе графика движения рабочей силы.

Максимальное количество рабочих согласно графика движения рабочих 6 человек, в том числе: рабочие – 85% - 5 чел.; ИТР– 11% -1 чел.; служащие – 3,2% - 1 чел.; МОП – 1,3% - 1 чел.

Общее количество рабочих $N_{общ} = N_{раб} + N_{итр} + N_{служ} + N_{моп} = 5+1+1+1=8$ чел.

Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}} = 1,05 \cdot 8 = 9 \text{ человек.} \quad (4.12)$$

Таблица 4.6 - Ведомость временных зданий

№ п/п	Наименование зданий	Числ. персон.	Норма площади	S _р , м ²	S _ф , м ²	А·В, м	Кол. зданий	Характеристика
1	Прорабская на 3 рабочих места	9	3	27	18	6,7х3х3	1	31315 Контейнерный
2	Проходная	-	-	-	6	2х3	2	-
3	Гардеробная с сушилкой	6	0,9	5,4	18	6,7х3х3	1	31315 Контейнерный
4	Туалет на 6 очков	9	0,07	0,63	24	9х3х3	1	ГОССТ-6 передвижной
5	Комната для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки спецодежды	6	1	6	16	6,5х2,6	1	4078-100-00.000.СБ Передвижной

4.6.2 Расчет площадей складов

Определяем запас материала на складе по формуле (4.13):

$$Q_{\text{зан}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (4.13)$$

где $Q_{\text{общ}}$ - общее количество материала данного вида необходимого для строительства;

T - продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов, дни;

n - норма запаса материала данного вида в днях на площадке;

k_1 - коэффициент неравномерности поступления материалов на склад;

$k_1 = 1,1$ - для автомобильного транспорта;

k_2 - коэффициент неравномерности потребления материала в течении расчетного периода, $k_2 = 1,3$.

Определяем полезную площадь для складирования данного вида ресурса:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зан}}}{q}, \text{ м}^2, \quad (4.14)$$

Определяем общую площадь склада с учетом проходов и проездов:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \text{ м}^2, \quad (4.15)$$

где $K_{\text{исп}}$ - коэффициент использования площади склада (коэффициент на проходы и проезды).

Расчет требуемой площади для складирования материалов оформлен в таблице 4.7.

Таблица 4.7 - Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребности, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во $Q_{\text{зап}}$	Норматив на 1 м^2	Полезная $F_{\text{пол}}, \text{ м}^2$	Общая $F_{\text{общ}}, \text{ м}^2$	
Открытые									
Деревянная опалубка	9	1165,4 м^2	129,5 м^2	1	185,2 м^2	20 м^2	9,3	14	Штабель
Арматура стальная	20	54,28 т	2,71 т	10	38,8т	1,2т	32,3	42	Навалом
								56 м^2	

Продолжение таблицы 4.7

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребности, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во $Q_{\text{зап}}$	Норматив на 1 м^2	Полезная $F_{\text{пол}}, \text{ м}^2$	Общая $F_{\text{общ}}, \text{ м}^2$	
Навесы									
Обмазочная гидроизоляция «Технониколь»	2	2,23 т	1,115т	2	2,23т	0,6 т	3,7	4,4	На стеллажах
								4,4 м^2	

4.6.3 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Расчет количества прожекторов производим по формуле (4.16):

$$N = \frac{P_{\text{уд}} \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}} = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 5672}{1000} = 3,4 \quad (4.16)$$

Принимаем 4 прожектора марки ПЗС-35 с мощностью лампы 1000Вт по контуру площадки. Высота установки 15 м.

4.7 Проектирование строительного генерального плана

Строительный генеральный план разработан на период производства работ нулевого цикла строительства здания Двенадцати этажного жилого дома.

Склады материалов и сборных элементов расположены вдоль фронта работ в зоне действия подъемного крана по вылету стрелы. Монтаж конструкций ведется стреловым краном КС45721-17 с длиной стрелы 21,7м.

На свободной площадке, за пределами зоны складирования, размещают контору прораба или мастера и другие временные сооружения. Все временные бытовые помещения находятся вне опасной зоны действия крана.

На строительном генеральном плане указаны:

- зона обслуживания крана $R_{\max} = 20\text{м}$;
- зона перемещения груза $R_{\text{пер}} = R_{\max} = 20\text{м}$, т.к. кран не оснащен устройством, удерживающим стрелу от падения;
- опасная зона действия крана $R_{\text{оп}} = R_{\max} + 1/2 L_{\max} + 3 = 20 + 3 + 3 = 26\text{м}$.

4.9 Техничко-экономические показатели ППР

1. Общая трудоемкость работ: $T_p = 221,09$ чел.-дни;
2. Общая трудоемкость работы машин: $T_{\text{маш}} = 4,47$ маш-см;
3. Общая площадь строительной площадки: $S_{\text{общ}} = 0,567$ Га;
4. Общая площадь застройки: $S_{\text{застр}} = 540,0$ м²;
5. Площадь временных зданий: $S_{\text{врем}} = 82,0$ м²;
6. Площадь складов:
 - открытых: $S_{\text{откр}} = 56,0$ м²;
 - навесов: $S_{\text{нав}} = 4,4$ м²;
7. Протяженность:
 - временных дорог: $L_{\text{врем. дор}} = 238,8$ м;

- осветительной линии: $L_{\text{освет}} = 259,0$ м;

8. Количество рабочих на объекте:

- максимальное: $R_{\text{max}} = 6$;

- среднее: $R_{\text{ср}} = 4$;

- минимальное: $R_{\text{min}} = 1$;

9. Коэффициент неравномерности потока:

- по числу рабочих: $\alpha = 0,7$;

- по времени: $\beta = 0,41$;

10. Продолжительность производства работ, $T_{\text{общ}}$:

- фактическая (по календарному графику) $T_1 = 64$ дня.

5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

5.1 Пояснительная записка на строительство объекта «Двенадцатизэтажный жилой дом», расположенного по адресу г. Самара.

Сметные расчеты выполнены на основании сметной нормативной базы (СНБ-2001) согласно МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории РФ» на дату 01.01.16.

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных показателей стоимости строительства (УПСС- IVквартал 2015г.).

В сводном сметном расчете приняты следующие начисления:

1. Затраты на временные здания и сооружения согласно ГСН 81-05-01-2001 п.4.1.1 – 1,1%;
2. Содержание службы заказчика и застройщика 1.2% согласно приказу федерального агентства по строительству и ЖКХ 36 от 15 февраля 2005 г.

3. Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2% согласно МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории РФ» п.4.96.

4. Налог на добавленную стоимость 18% согласно МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории РФ» п. 4.96 и «Налогового кодекса РФ».

Сметная стоимость строительства составляет 258 799,98 тыс. руб.

Стоимость 1м² составляет 46,66 тыс. руб.

Все расчеты представлены в приложении 2.

6. БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА

6.1 Технологическая характеристика объекта

В данном разделе принимаем для рассмотрения технологический процесс устройства монолитной фундаментной плиты «Двенадцатиэтажного жилого дома».

Таблица 6.1 - Технологический паспорт объекта

№ п/п	Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование устройство, приспособление	Материалы вещества
1	Устройство монолитной фундаментной плиты	Бетонные, арматурные работы	Бетонщик	Кран автомобильный, бетононасос, вибратор глубинный, виброплощадка, сварочный полуавтомат, строп, нивелир, уровень строительный, отвес стальной строительный, щетка стальная, лом стальной монтажный, молот причалка, кельма, скребок	Опалубка, арматурные стержни, бетон

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков

№ п/п	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
1	Устройство монолитной фундаментной плиты	Повышенный уровень шума, длительное перенапряжения (неудобная поза), вероятность падения груза, повышенная запыленность и	Пыль, неудобное положение при работе, осуществление работ на строительной площадке, элементы конструкции, детали оборудования, механизмы

Продолжение таблицы 6.2

№ п/п	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
		загазованность воздуха рабочей зоны, подвижные части оборудования, повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны, повышенная или пониженная влажность воздуха, повышенная подвижность воздуха	

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Таблица 6.3 - Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

№ п/п	Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	Повышенный уровень шума	Беруши	Очки защитные, защитная каска, рукавицы с наладонниками, ботинки кожаные, костюм сигнальный антистатический, пятиточечный пояс, сапоги резиновые, антивибрационные перчатки
2	Падение с высоты, падения груза	Использование защитных ограждений, предупреждающих знаков, пятиточечного пояса	
3	Повышенная температура воздуха	Защита от повышенных температур	
4	Повышенная или пониженная подвижность воздуха	Защита от подвижности воздуха	
5	Повышенная влажность воздуха	Защита от повышенной влажности	

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Таблица 6.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

№ п/п	Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	Двенадцатиэтажный жилой дом	Кран автомобильный	Класс В	Пламя и искры, тепловой поток,	Осколки, части разрушившихся зданий,

Продолжение таблицы 6.4

№ п/п	Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
		Понижающий трансформатор	Класс А	снижение видимости в дыму.	сооружений, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества.

6.4.2 Разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности

Таблица 6.5 - Средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Песок, вода, земля, ведра, огнетушитель	Пожарные автомобили : бульдозер	Пожарные гидранты	Не предусмотрены	Огнетушители, пожарные щиты	Защитный экран, аппараты защиты органов дыхания, пути эвакуации	Пожарный топор, лом, багор, крюк, лопата, устройств о для резки воздушной линии, электропередачи внутренней электропроводки	01,с мобильного телефона 112

6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

Таблица 6.6 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса,	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
---	--------------------------	---

вид объекта		
Устройство монолитной фундаментной плиты	Бетонные, арматурные работы	Необходимо соблюдать правила техники безопасности предусмотренные нормативными документами

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Таблица 6.7 – Идентификация экологических факторов

Наименование технического объекта, технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса (здания по функциональному назначению, технологические операции, оборудование)	Воздействие объекта на атмосферу (выбросы в окружающую среду)	Воздействие объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Воздействие объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра) (образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.)
Устройство монолитной фундаментной плиты двенадцатиэтажного жилого дома	Бетонные, арматурные работы	Кран автомобильный Бетононасос, Автобетоновоз	Мойка колес	Загрязнение воздуха выхлопными газами, металлическим и отходами

Таблица 6.8 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Двенадцатиэтажный жилой дом
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	Сокращение регулирования выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух в периоды неблагоприятных метеорологических условий

Продолжение таблицы 6.8

Наименование технического объекта	Двенадцатиэтажный жилой дом
Мероприятия по снижению антропогенного	Рациональное использование водных ресурсов, ликвидация врезок производственных сточных вод со стройплощадки в ливневую канализацию, осуществление мероприятий по

воздействия на гидросферу	экономии воды, стимулирование рационального её использования
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу	Механического его удаления загрязняющих веществ и вывоз их на специально оборудованные свалки

Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта».

Подводятся итоги работы над разделом и формулируются полученные результаты.

1. В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» приведена характеристика технологического процесса устройства монолитной фундаментной плиты «Двенадцатиэтажного жилого дома», перечислены технологические операции, оборудование и применяемые материалы (таблица 6.1).

2. Проведена идентификация профессиональных рисков по технологическому процессу. В качестве опасных и вредных производственных факторов, идентифицированы следующих: повышенная запыленность и запыленность воздуха рабочей зоны; повышенный уровень шума.

3. Разработаны методы и средства снижения профессиональных рисков, а именно, защита воздушной среды от пыли и вредных веществ является обеспечение концентраций вредных выбросов в воздух рабочей зоны не выше предельно-допустимых концентраций. Средства индивидуальной защиты для работников перечислены в таблице 6.3.

4. Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности технического объекта. Проведена идентификация класса пожара и опасных факторов пожара и разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности (таблица 6.4). Разработаны средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности (таблица 6.5). Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на техническом объекте (таблица 6.6).

5. Идентифицированы экологические факторы (таблица 6.7) и разработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности на техническом объекте (таблица 6.8).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа разработана в соответствии с заданием, выданным кафедрой «ГСХ». В ней я постарался достаточно детально разработать и описать все пункты, описанные в задании на проектирование.

В архитектурно-планировочной части работы были отражены вопросы, касающиеся генерального плана возводимого объекта, характеристика объемно-планировочных и конструктивных решений, произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций (стены и покрытия).

В расчетно-конструктивной части был выполнен расчет монолитной фундаментной плиты. В зависимости от собранной нагрузки и инженерно-геологических характеристик грунта на основании расчета было принято поперечное и продольное армирование.

В технологической части были подобраны строительные машины и средства механизации. Разработана технологическая карта на устройство монолитной фундаментной плиты.

В организационной части выполнен календарный план производства работ нулевого цикла на основе объемов работ и затрат труда. Разработан строительный генеральный план в котором был произведен расчет площади складских помещений и площадок, состав и площадь временных зданий.

В экономической части был рассчитан экономический эффект. Сметная стоимость строительства составляет 258,8 млн. руб. в ценах 2016 г.

В разделе безопасность и экологичность объекта описаны основные требования по технике безопасности при транспортировании материалов, эксплуатации машин и механизмов, производстве работ, а также отражены основные аспекты по охране окружающей среды, связанные со строительными работами и возникающими при этом негативными факторами.

В результате выполнения выпускной квалификационной работы были достигнуты поставленные цели и задачи. Достаточно четко и основательно закреплены приобретенные знания в области теории и практики проектирования и технологии строительных процессов.

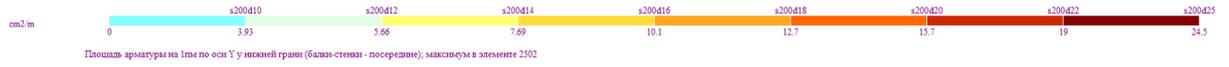
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Фомина В.Ф. Архитектурно-конструктивное проектирование общественных зданий. Учебное пособие. - Ульяновск: УлГТУ, 2007. - 97 с.
2. Шерешевский И.А. Конструирование гражданских зданий/ И.А. Шерешевский. – М: Архитектура-С, 2005, - 176 с.
3. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия Актуализированная редакция [СНиП 2.01.07-85*](#).
4. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*(2003).
5. СП 50.13330.2012 СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий».
6. СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*.
7. СП 54.13330.2011 Здания жилые многоквартирные Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003.
8. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям.
9. Байков В.Н., Сигалов Э. Е. Железобетонные конструкции: Общий курс: Учеб. для вузов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1991. – 767 с.:ил.
10. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003.
11. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений.
12. Теличенко, В.И. Технология строительных процессов: ч.1, 2/ В.И. Теличенко. – М.: Высшая школа, 2002.
13. Белецкий, Б.Ф. Строительные машины и оборудование/ Б.Ф. Белецкий. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2002.
14. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции.
15. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. М.: ФГУП ЦПП, 2005.

16. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. М.: ФГУП ЦПП, 2005.
17. СП 28.13330.2012. Защита строительных конструкций от коррозии.
18. Костюченко, В.В. Организация, планирование и управление в строительстве/ В.В. Костюченко. – Ростов-на Дону: Феникса, 2006.
19. Дикман, Л.Г. Организация строительного производства/ Л.Г. Дикман. – М.: Высшая школа, 2003.
20. Цай, Т.Н. Организация строительного производства/ Т.Н. Цай.-М.: АСВ, 1999.
21. Бадьин, Г.М. Справочник строителя-ремонтника. /Г.М. Бадьин. Ростов-на-Дону: Феникс,2004.
22. Маслова, Н.В. Организация и планирование строительства: учебно-методическое пособие /Н.В. Маслова, -Тольятти:2012.
23. СП 48.13330.2011. Организация строительства.
24. Укрупненные показатели сметной стоимости строительства/ Нормативные материалы.- Самара, ОО ЦЦС, 2016.
25. Методика определения стоимости строительной продукции на территории РФ МДС 81-35-2004, МДС 81-33-2004.-СПб ДЕАН, 2005; М.:Госстрой, 2004.
26. Горина, Л.Н. Безопасность и экологичность объекта дипломного проекта/ Л.Н. Горина. – Тольятти, 2016.
27. ГОСТ 12.0.003-74* «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация
28. ГОСТ Р 12.1.019-2009 «Электробезопасность»
29. ГОСТ 12.4-009-83* «Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание»
30. ГОСТ Р 22.8.01-96 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Ликвидация чрезвычайных ситуаций. Общие требования»

31. ГОСТ Р 22.9.09-2005 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Средства индивидуальной защиты населения в чрезвычайных ситуациях. Самоспасатели фильтрующие. Общие технические требования»
32. ГОСТ Р 22.9.04-95 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Средства поиска людей в завалах. Общие технические требования»
33. ГОСТ Р 22.9.01-95 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Аварийно-спасательный инструмент и оборудование. Общие технические требования».

ПРИЛОЖЕНИЕ А



Площадь арматуры на 1м по оси Y у нижней грани (балки-стены - посередине); максимум в элементе 2502

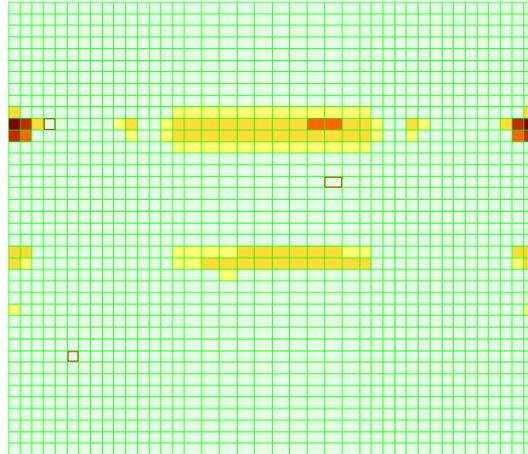


Рисунок А.1 - Распределение требуемого армирования нижней зоны вдоль цифровых осей (см²)



Площадь арматуры на 1м по оси Y у верхней грани; максимум в элементе 2480

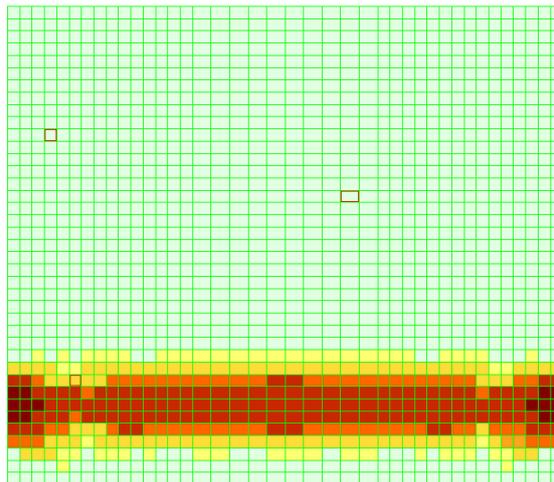


Рисунок 2.5 - Распределение требуемого армирования верхней зоны вдоль цифровых осей (см²)

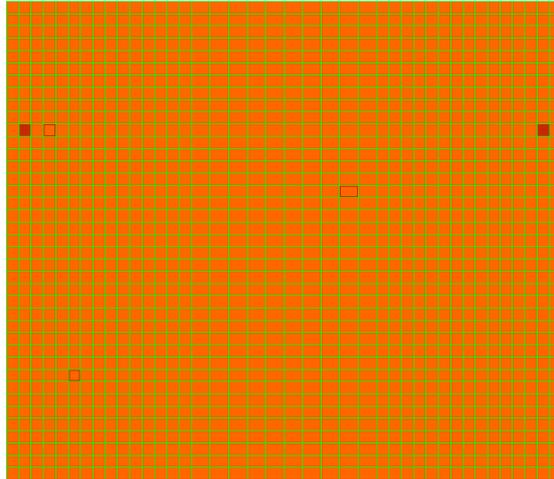


Рисунок 2.6 - Распределение требуемого армирования нижней зоны вдоль буквенных осей (см²)

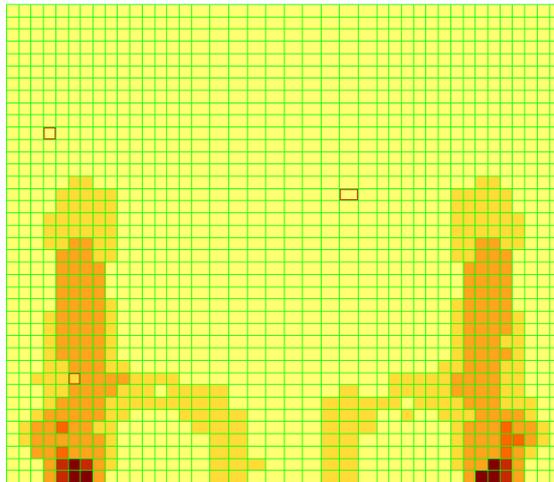


Рисунок 2.7 - Распределение требуемого армирования верхней зоны вдоль буквенных осей (см²)



Площадь поперечной арматуры вдоль оси Y при шаге 100 см; максимум в элементе 20098

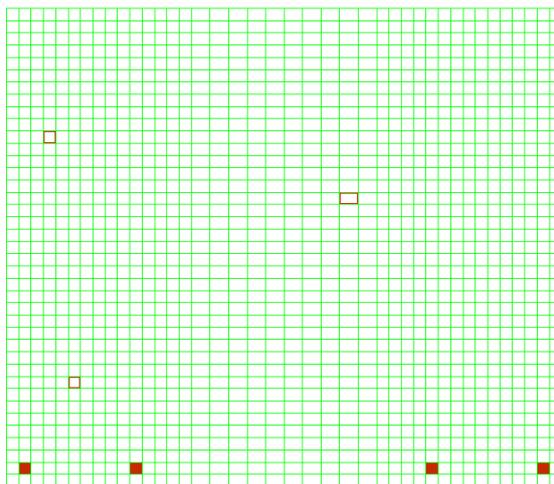


Рисунок 2.8 - Распределение требуемого поперечного армирования вдоль буквенных осей (см²)



Площадь поперечной арматуры вдоль оси X при шаге 100 см; максимум в элементе 20098

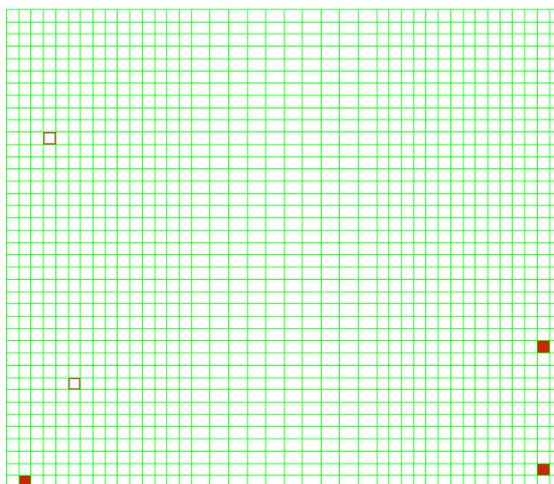


Рисунок 2.9 - Распределение требуемого поперечного армирования вдоль цифровых осей (см²)

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ССР-01

на строительство

Двенадцатизэтажного жилого дома

(наименование стройки)

Сводный сметный расчет в сумме 258 799.98 тыс. руб.

Составлен в ценах по состоянию на 01.01.2016

№ п.п.	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс.руб.				Общая сметная стоимость, тыс.руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
		Глава 1. Подготовка территории строительства	затраты не учтены				
		а) отвод территории					
		б) подготовка территории					
		Глава 2. Основные объекты строительства					
		Жилой дом					
1	ОС-02-01	Общестроительные работы	146807.65				146807.65
2	ОС-02-02	Внутренние инженерные системы и оборудования	12 501.58	19 390.21			31 891.79
		Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения					
		Глава 4. Объекты энергетического хозяйства					
		Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи					
		Глава 6. Наружные сети и сооружения					

		водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения и газоснабжения					
4		Наружные сети					
		Глава 7. Благоустройство и озеленение территории					
5	ОС-07-01	Благоустройство и озеленение	30 641.76				30 641.76
		Итого по главам 1-7:	189950.99	19390.21			209341.20
		Глава 8. Временные здания и сооружения					
6	ГСН 81-05-01-2001 п 4.3	Средства на строительство и разборку титульных временных зданий и сооружений 1.1%	3 419.12	349.02			3 768.14
		Итого по главам 1-8:	193370.11	19 739.23			213109.34
		Глава 9. Прочие работы и затраты					
		Итого по главам 1-9:	193370.11	19 739.23			213109.34
7	Приказ федерального агентства по строительству и ЖКХ №36 от 15.02.2005 г.	Глава 10. Содержание службы заказчика. Строительный контроль 1.2%				2 557.31	2 557.31
		Глава 11. Подготовка эксплуатационных кадров для строящегося объекта	затраты не учтены				
		Глава 12.					

		Проектные и изыскательские работы					
		Итого по главам 1-12:	193370.11	19 739.23		2 557.31	215666.65
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты					
8	МДС 81- 35.2004 п.4.96	Гражданские здания 2.%	3 867.40	394.78		51.15	4 313.33
		Налоги					
9	НДС	18.%	34 806.62	3 553.06		460.32	38 820.00
		Итого:	38 674.02	3 947.84		511.47	43 133.33
		Всего по сводному сметному расчету:	232044.13	23 687.07		3 068.78	258799.98

Двенадцатипятиэтажный жилой дом

(наименование стройки)

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-02-01

(ОБЪЕКТНАЯ СМЕТА)

на

строительство **Жилого дома, общестроительные работы**

(наименование объекта)

Сметная стоимость 146 807,65 тыс.руб.

Составлен(а) в ценах

по состоянию на 01-01-2016

N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименован ие работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.					Показатели единичной стоимости, руб.
			Строитель ных работ	Монт ажны х работ	Обору довани я, мебели ,инвент аря	Про -чих зат рат	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	УПСС 1.2-003	Подземная часть	8 785.5				8 785.5	1 587.00
2	УПСС 1.2-003	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	45 835.45				45835.45	8 264.00
3	УПСС 1.2-003	Стены наружные	17 160.56				17 160.56	3 094.00
4	УПСС 1.2-003	Стены внутренние, перегородки	32 058.19				32 058.19	5 780.00
5	УПСС 1.2-003	Кровля	1 408.78				1 408.78	254.00
6	УПСС 1.2-003	Заполнение проемов (с остеклением лоджий, балконов)	17 155.01				17 155.01	3 093.00
7	УПСС 1.2-003	Полы	10 105.54				10 105.54	1 822.00
8	УПСС 1.2-003	Внутренняя отделка (стены, потолки)	8 369.52				8 369.52	1 509.00
9	УПСС 1.2-003	Прочие общественн ые работы	5 929.1				5 929.1	1 069.00
		Итого затраты по смете:	146 807,65				146 807,65	

Двенадцатизэтажный жилой дом

(наименование стройки)

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-02-02

(ОБЪЕКТНАЯ СМЕТА)

на

строительство **Жилого дома, внутренние инженерные системы и оборудование**

(наименование объекта)

Сметная стоимость 31 891,79 тыс.руб.

Составлен(а) в ценах

по состоянию на 01-01-2016

N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименован ие работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.					Показател и единично й стоимост и, руб.
			Строител ьных работ	Монтажн ых работ	Обор удова ния ,мебе ли, ин- вента ря	про чих затр ат	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	УПСС 1.2-003	Отопление, вентиляция, кондициони рование	7 332.34				7 332.34	1 322.00
2	УПСС 1.2-003	Водоснабже ние, канализация, водоотведен ие	5 169.24				5 169.24	932.00
3	УПСС 1.2-003	Электроснаб жение, электроосве щение		11 902.57			11 902.57	2 146.00
4	УПСС 1.2-003	Слаботочны е устройства		3 189.18			3 189.18	575.00
5	УПСС 1.2-003	Прочие		4 298.46			4 298.46	775.00
		Итого затраты по смете:	12 501.58	19 390.21			31 891.79	

Двенадцатиэтажный жилой дом
(наименование стройки)

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-07-01

(ОБЪЕКТНАЯ СМЕТА)

на строительство **Жилого дома, благоустройство и озеленение**

(наименование объекта)

Сметная стоимость 30 641.76 тыс.руб.

Составлен(а) в ценах
по состоянию на

01-01-2016

N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Ед. изм	Кол-во по проекту	Показан ия по УПСС (руб)	Общая стоимость (тыс.руб)
1	2	3	4	5	6	7
1	УПВР3.1-1-1	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов с щебеночным основанием	1 м2	16 103	1246.00	20 064.34
2	УПВР3.2-1-1	Озеленение участка с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников	100 м2	140	75533,00	10 577.42
		Итого затраты по смете:				30 641.76