

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(научно-исследовательский университет)
Институт «Архитектурно-строительный»
Кафедра «Строительное производство и теория сооружений»

РАБОТА (ПРОЕКТ) ПРОВЕРЕНА

Рецензент, _____
доцент С.И.С. (должность)
_____ (И.О.Ф.)
_____ 2018 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой СПиТС
Г.А. Пикус (И.О.Ф.)
_____ 13.06. 2018 г.

«Жилой дом в г. Челябинске»
(НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМЫ)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ (ПРОЕКТУ)
ЮУрГУ-08.03.01.2018.336.ПЗ ВКР (ВКП)

Консультанты

Архитектура,

Доцент _____ (должность)
Т.А. Кравченко (И.О.Ф.)
_____ 26.05 2018 г.

Руководитель проекта,

Доцент _____ (должность)
А.И. Стуков (И.О.Ф.)
_____ 12.06. 2018 г.

Конструкции, L

Профессор _____ (должность)
Ю.А. Ивашенко (И.О.Ф.)
_____ 18.05. 2018 г.

Автор проекта

Студент группы АСИ-533
Д.В. Гринчук (И.О. Ф.)
_____ 12.06. 2018г.

Технология,

Доцент _____ (должность)
А.И. Стуков (И.О.Ф.)
_____ 12.06. 2018 г.

Нормоконтролер,

Доцент _____ (должность)
А.И. Стуков (И.О.Ф.)
_____ 12.06. 2018г.

Организация,

Доцент _____ (должность)
А.И. Стуков (И.О.Ф.)
_____ 12.06. 2018 г.

Антиплагиат,

Доцент _____ (должность)
А.И. Стуков (И.О.Ф.)
_____ 13.06. 2018г.

Челябинск 2018

АННОТАЦИЯ

Гринчук Д.В. Пояснительная записка к выпускной квалификационной работе. Жилой дом в г. Челябинске.— Челябинск: ЮУрГУ, АС, кафедра СПТС ; 2018, 78 с., 17 ил., библиогр. список – 20 наименований, 7 листов чертежей ф. А1.

В представленной выпускной квалификационной работе разработан проект 16-ти этажного жилого дома в г. Челябинске с монолитным железобетонным каркасом. Предоставлены генеральный план, объемно-планировочные решения, конструктивные решения, теплотехнический расчет наружной стены. Выполнен сбор нагрузок, определены усилия и рассчитана конструкция для монолитной фундаментной плиты. Разработана технологическая карта на возведение подземной части здания, также стройгенплан на основной период строительства. Расписана техника безопасности и охраны труда для основных видов работ.

08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР

№ п/п	№ докум.	Подпись	Дата
1	Пояс		
2	Стуков А.И.		
3	Стуков А.И.		
4	Стуков А.И.		
5	Гринчук Д.В.		

Жилой дом в г. Челябинске

Стадия	Лист	Листов
	3	78

Кафедра СПТС

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	6
1 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ.....	7
1.1 Природно-климатические условия площадки строительства	7
1.2 Генеральный план участка	9
1.3 Объемно-планировочные решения проектируемого здания	11
1.4 Конструктивное решение здания	14
1.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	16
1.6 Нормы пожарной безопасности	20
2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ.....	22
2.1 Конструктивная схема здания	22
2.2 Инженерно-геологические условия	22
2.3 Сбор нагрузок на фундамент	24
2.4 Формирование расчетной схемы фундаментной плиты	26
2.5 Определение грузовых площадей	29
2.5.1 Определение нагрузки в колонне на обресе фундаментной плиты	30
2.6 Учет податливости оснований	30
2.7 Анализ результатов расчета	32
Проверка разности вертикальных перемещений плиты	33
2.8 Армирование железобетонной монолитной фундаментной плиты	35
3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА	41
3.1 Подготовительный период работ	41
3.2 Земляные работы	42
3.2.1 Определение размеров котлована и объемов земляных работ	42
3.2.2 Разработка грунта экскаватором	42
3.3 Арматурные работы	43

					08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3.3.1	Требование к качеству материалов	44
3.4.	Опалубочные работы	45
3.4.1	Требование к качеству материалов	46
3.5	Бетонные работы	47
3.6.	Уход за бетоном	48
3.7.	График производства работ.	50
3.8.	Материально-технические ресурсы	50
3.9.	Требования к качеству и приемки работ	54
4	ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА	57
4.1	Описание организации СМР	57
4.2	Расчет временных сооружений и разработка временного строительного генерального плана	58
4.2.1	Назначение стройгенплана	58
4.2.2	Транспортные коммуникации	59
4.2.3	Обоснование потребности строительства в складах	60
4.2.4	Расчет потребности строительства во временных зданиях и сооружениях	62
4.2.5	Потребность строительства в электроэнергии	63
4.2.6	Потребность строительства в освещении	65
4.2.7	Потребность строительства в воде	65
4.3	Требования безопасности при производстве работ	68
4.3.1	Требования безопасности при земляных работах	68
4.3.2	Требования безопасности при бетонных работах	72
4.3.3	Требования по охране окружающей среды	73
4.3.4.	Требования безопасности после завершения работ.....	74
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	76
	БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	77

					08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	<i>Лист</i>
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день особенно актуальной для городов с миллионным населением является проблема нехватки жилищного фонда в пользующихся популярностью у жителей, но уже перенаселенных микрорайонах. Единственным выходом из сложившейся ситуации является строительство многоквартирного жилого дома, ведь с созданием каждого нового жилого комплекса происходит качественное изменение и совершенствование инфраструктуры.

В данной работе представлен проект многоэтажного жилого дома в городе Челябинске. Рассмотрены вопросы по конструированию монолитной фундаментной плиты и ее возведению.

В качестве конструктивной схемы был выбран сборно-монолитный железобетонный каркас. Преимуществами такого выбора является заводское качество изделий (колонн), а так же уменьшение сроков и стоимости строительства за счет монолитной части.

Возведение монолитных зданий позволяет строительным компаниям размещать в одном доме квартиры самых разных конфигураций и планировок. В таких домах любой потенциальный клиент может найти свой самый подходящий вариант. Монолитный высотный дом является необычайно сложной конструкцией, ведь в процессе строительства обязательно учитывается и обеспечивается безопасность каждого проживающего.

В процессе работы над данным проектом решаются такие задачи, как разработка плана местности, на которой ведется строительство; расчет и конструирование монолитной фундаментной плиты с помощью современного программного обеспечения; разработка технологической карты на возведение монолитной плиты фундамента, включающей в себя схему бетонных работ; разработка строительного генерального плана на основной период строительства; описание мероприятий по безопасной организации работ.

					08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1 АРХИТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Природно-климатические условия площадки строительства

Место строительства – г. Челябинск. Данный район по снеговой нагрузке – III, по ветровой нагрузке – II.

Из [1,табл.1]:

- Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов для Челябинска составляет: 1,9 м.
- Максимальная скорость ветра за январь: 4,5 м/с
- Температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92: -34 °С
- Продолжительность отопительного периода со среднесуточной температурой ниже 8 °С составляет 218 сут.
- Средняя температура наружного воздуха отопительного периода: -6,5 °С
- Зона влажности: сухая
- Климатический район строительства – 1в
- Ответственность здания – 2
- Степень огнестойкости – II

Таблица 1.1.1 – Повторяемость ветра в зимний и летний периоды времени, %

период	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
зимний	7	3	2	7	20	38	10	13
летний	20	12	7	5	7	12	12	25

Из приведенных данных видно, что преобладают ветра юго-западного направления.

Условия эксплуатации ограждающих конструкций: тип А

Влажностный режим помещений – нормальный

					08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

За относительную отметку $\pm 0,000$ принята отметка чистого пола первого этажа здания, что соответствует абсолютной отметке 256,60 в Балтийской системе высот.

В соответствии с данными инженерно-геологических изысканий, выполненных ООО ИФ «ЮжУралГИСИЗ» /договор № 37/2011/ от 12.04.2011г. основанием фундаментов служит слой ИГЭ-2 (суглинок полутвердый, непросадочный, ненабухающий: $\gamma_{п} = 21 \text{ кН/м}^3$, $E = 28 \text{ МПа}$, $W = 12\%$, $\varphi = 23^\circ$, $e = 0,5 \text{ д.ед.}$, $c = 38 \text{ кПа}$), ИГЭ-5 (песок средней крупности: $\gamma_{п} = 17,9 \text{ кН/м}^3$, $E = 23 \text{ МПа}$, $W = 17\%$, $\varphi = 38^\circ$), ИГЭ-6 (глина полутвердая, непросадочная, слабонабухающая: $\gamma_{п} = 18,9 \text{ кН/м}^3$, $E = 11 \text{ МПа}$, $W = 26\%$, $\varphi = 17^\circ$, $e = 0,82 \text{ д.ед.}$, $c = 34 \text{ кПа}$), ИГЭ-7 (глина твердая, непросадочная, средненабухающая: $\gamma_{п} = 18,8 \text{ кН/м}^3$, $E = 9 \text{ МПа}$, $W = 34\%$, $\varphi = 9^\circ$, $e = 0,98 \text{ д.ед.}$, $c = 68 \text{ кПа}$).

Подземные воды в пределах разведанной глубины на участке не встречены.

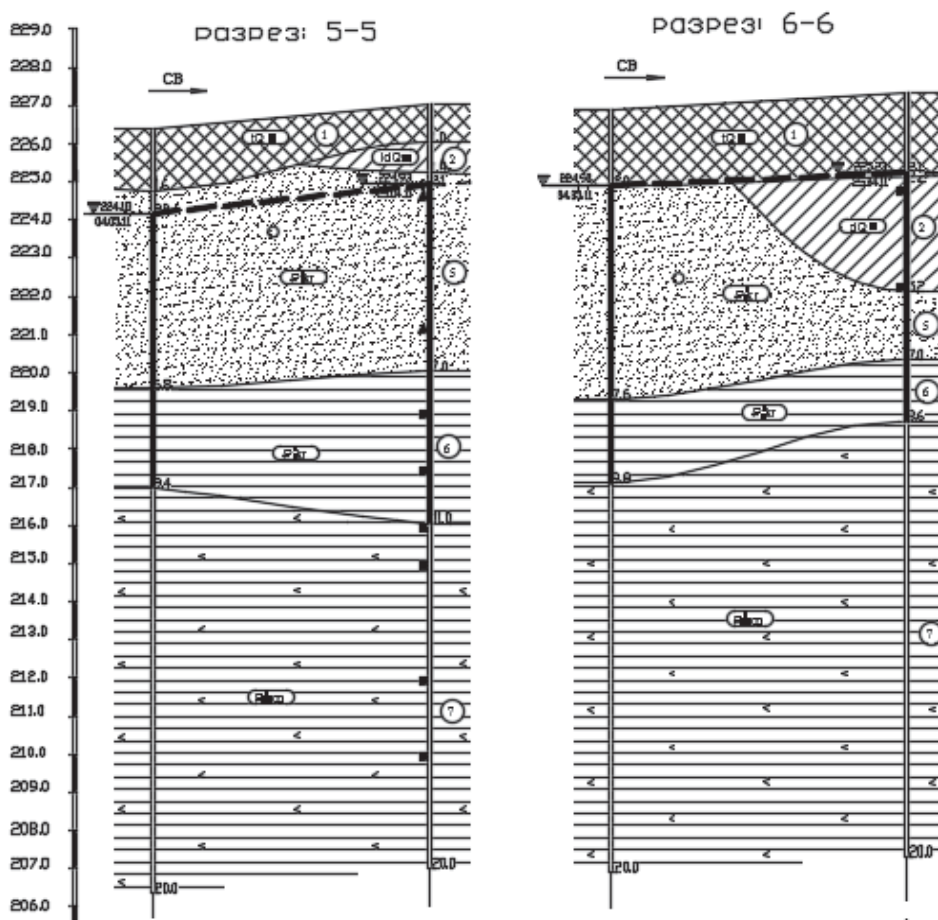


Рисунок 1.1.1 Геологический разрез участка

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	

1.2 Генеральный план участка

Место расположения участка – жилой массив г. Челябинск по проспекту Победы, 386б. Ориентация здания – меридиональная. Рядом с запроектированным зданием находятся существующие жилые здания.

На благоустраиваемой территории расположены все необходимые компоненты: автостоянки, площадки для отдыха взрослых людей и детей, спортивные сооружения для активного отдыха жильцов дома, площадки для хозяйственных нужд.

Стоянки легковых автомобилей предназначены для постоянного или временного хранения личного автотранспорта жильцов строящегося 16-ти этажного жилого дома.

Покрытие проездов и автостоянок – асфальтобетонное; детских площадок – песчаное; для отдыха и пешеходных дорог – тротуарная плитка; баскетбольная площадка – асфальтовое.

Вся территория участка озеленена. Стоянка располагается с боковой стороны здания, газон с высаженными на нём лиственными деревьями, также располагаются вокруг здания, детских площадок для разных возрастов. Вокруг здания организован пожарный проезд. Около здания запроектирована площадка для контейнеров, на которой расположены мусорные баки.

Все элементы благоустройства соединены между собой тротуарами и пешеходными дорожками, и отделены друг от друга газоном.

Озеленение территории осуществляется путём посадки лиственных деревьев, газонов, клумб.

Площади дворовых площадок вычислены согласно таблице 1 (Расчетное количество жителей- 302 человек). Результаты расчетов представлены в таблицах 2 и 3.

					08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 1.2.1–Расчет дворовых площадок для проектируемого здания

Дворовая площадка	Площадь, м ² /чел
Для игр детей	0,7
Для отдыха взрослых	0,1
Для хозяйственных целей	0,3
Для физической культуры	0,5
Автостоянка	0,8
Норма озеленения	6,0

Таблица 1.2.2 –Экспликация градостроительного плана участка

№	Наименование	Площадь, м ²
1	Проектируемое здание	609,8
2	Существующее здание	5404
3	Площадка сбора мусора	9
4	Автостоянка	241,6 (30,2 м-м)
5	Спортивная площадка	453
6	Площадка для взрослых	30,2
7,8	Детская площадка	211,4
9	Хозяйственная площадка	90,6

Таблица 1.2.3– Техничко-экономические показатели.

№	Наименование	Площадь, м ²
1	Площадь участка	2606
2	Площадь застройки	609,8
3	Площадь покрытий	2943
4	Площадь зеленых насаждений	1812

1.3 Объемно-планировочные решения проектируемого здания

Данный жилой 16-ти этажный дом в плане имеет прямоугольную форму (за исключением выступающих лоджий и балконов) коридорного типа. Проектируемое здание имеет лестнично-лифтовой узел с двумя лифтами (грузоподъемностью 400 и 630 кг). Лестнично-лифтовой узел снабжен незадымляемой лестничной клеткой с выходом наружу на первом этаже.

Набор помещений:

➤ Подвальный этаж – (высота помещения 2,6м) – техподполье – 347,5 м²

➤ Первый этаж:

1 - комнатная, тип А:

Общая комната – 14,39 м²

Кухня – 12,23 м²

вспом. помещения – 12,8 м²

Жилая – 14,39 м²

Итого: $\frac{\text{жилая}}{\text{общая}} = \frac{14,39 \text{ м}^2}{39,42 \text{ м}^2}$

1 - комнатная, (по 2 на этаже) тип Б:

Общая комната – 18,87 м²

Кухня – 15,81 м²

вспом. помещения – 13,03 м²

Жилая – 18,87 м²

Итого: $\frac{\text{жилая}}{\text{общая}} = \frac{18,87 \text{ м}^2}{47,71 \text{ м}^2}$

2 - комнатная, тип А:

Общая комната – 19,9 м²

Спальня – 16,67 м²

Кухня – 14,26 м²

вспом. помещения – 18,59 м²

Жилая – 36,57 м²

Итого: $\frac{\text{жилая}}{\text{общая}} = \frac{36,57 \text{ м}^2}{69,42 \text{ м}^2}$

			общая	69,42 м ²	08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2 - комнатная, тип Б:

Общая комната – 20,41 м²

Спальня – 16,37 м²

Кухня – 11,47 м²

вспом. помещения – 25,77 м²

Жилая – 36,78 м²

Итого: $\frac{\text{жилая}}{\text{общая}} = \frac{36,78 \text{ м}^2}{74,02 \text{ м}^2}$

3 - комнатная, тип А:

Общая комната – 20,41 м²

Спальня – 19,60 м²

Спальня – 17,61 м²

Кухня – 11,47 м²

вспом. помещения – 28,82 м²

Жилая – 57,62 м²

Итого: $\frac{\text{жилая}}{\text{общая}} = \frac{36,78 \text{ м}^2}{74,02 \text{ м}^2}$

➤ Типовой этаж:

1 - комнатная, тип А:

Общая комната – 14,39 м²

Кухня – 12,23 м²

вспом. помещения – 12,8 м²

Жилая – 14,39 м²

Итого: $\frac{\text{жилая}}{\text{общая}} = \frac{14,39 \text{ м}^2}{39,42 \text{ м}^2}$

1 - комнатная, (по 2 на этаже) тип Б:

Общая комната – 18,87 м²

Кухня – 15,81 м²

вспом. помещения – 13,03 м²

Жилая – 18,87 м²

Итого: $\frac{\text{жилая}}{\text{общая}} = \frac{18,87 \text{ м}^2}{47,71 \text{ м}^2}$

			общая	47,71 м ²	08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1 - комнатная, тип В:

Общая комната – 18,10 м²

Кухня – 14,76 м²

вспом. помещения – 12,94 м²

Жилая – 18,10 м²

Итого: $\frac{\text{жилая}}{\text{общая}} = \frac{18,10 \text{ м}^2}{45,80 \text{ м}^2}$

2 - комнатная, тип А:

Общая комната – 19,9 м²

Спальня – 16,67 м²

Кухня – 14,26 м²

вспом. помещения – 18,59 м²

Жилая – 36,57 м²

Итого: $\frac{\text{жилая}}{\text{общая}} = \frac{36,57 \text{ м}^2}{69,42 \text{ м}^2}$

2 - комнатная, тип Б:

Общая комната – 20,41 м²

Спальня – 16,37 м²

Кухня – 11,47 м²

вспом. помещения – 25,77 м²

Жилая – 36,78 м²

Итого: $\frac{\text{жилая}}{\text{общая}} = \frac{36,78 \text{ м}^2}{74,02 \text{ м}^2}$

3 - комнатная, тип А:

Общая комната – 20,41 м²

Спальня – 19,60 м²

Спальня – 17,61 м²

Кухня – 11,47 м²

вспом. помещения – 28,82 м²

Жилая – 57,62 м²

Итого: $\frac{\text{жилая}}{\text{общая}} = \frac{57,62 \text{ м}^2}{74,02 \text{ м}^2}$

			общая	74,02 м ²	08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивная система здания – каркасная. Каркас здания представляет собой рамно-связевую систему, включающую в себя сборные элементы железобетонные колонны, монолитные диафрагмы жесткости, монолитное железобетонное перекрытие, жестко сопряженные между собой.

Колонны приняты с поперечным сечением 300х600 и 400х600 мм.

Диафрагма жесткости монолитная железобетонная толщиной 300 мм, бетон класса В30 на всю высоту.

Монолитные железобетонные плиты перекрытия и покрытия толщиной 220мм, бетон класса В25.

Фундамент – монолитная железобетонная плита толщиной 1000 мм.

Лестницы – сборные железобетонные ступени по металлическим косоурам и монолитные межэтажные площадки.

Шахты лифтов – сборные железобетонные блоки толщиной 140 мм.

Лестничные клетки – типа Н1.

Крыша – плоская, чердачная с внутренним водостоком.

Кровля – рулонная наплаваемая «Унифлекс» (2 слоя).

Вентиляционные шахты – кирпичные толщиной 120 мм.

Парапет – кирпичный.

Утеплитель: стены - минераловатные плиты «Rockwool» толщиной 195 мм; чердачное перекрытие - теплоизоляционные плиты «Пеноплекс 31» толщиной 150мм; перекрытие над подвалом - теплоизоляционные плиты «Пеноплекс 31» толщиной 130 мм; покрытие - теплоизоляционные плиты «Пеноплекс 31» толщиной 150мм.

Ограждение лестниц – металлическое.

Ограждение балконов, лоджий – металлическое с облицовкой фасадными плитами латонит RAL 1013.

Окна: жилые помещения – поливинилхлоридные с тройным остеклением; нежилые помещения – алюминиевые с тройным остеклением.

					08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Двери внутренние – щитовые по ГОСТ 6629-88.

Двери наружные – щитовые по серии 1.136.5-19.

Наружные стены подвала выполнены из фундаментных блоков по ГОСТ 13579-78*.

Внутренние стены подвала, а так же участки наружных стен до отм. 0.000 выполнены из кирпича глиняного обыкновенного пластического прессования марки КОРПо 1НФ/100/2,0/50/ГОСТ 530-2007 на растворе марки 75.

Наружные стены выше отм. 0.000 выполнены бетонных блоков автоклавного твердения D500 толщиной 300 мм по ГОСТ 31359-2007.

Перегородки на этажах, перегородки санитарно-технических помещений выполнены из кирпича глиняного полнотелого пластического прессования марки КОРПо 1НФ/100/2,0/50/ГОСТ 530-2007 на растворе марки 50.

Стенки вентиляционных шахт, парашета выполнены из кирпича глиняного полнотелого пластического прессования марки КОРПо 1НФ/100/2,0/50/ГОСТ 530-2007 на растворе марки 50.

					08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Приведенное сопротивление теплопередаче R_0 ($\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$) ограждающих конструкций, следует принимать не менее нормируемых значений R_{req} ($\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$), определяемых [2, табл.4] в зависимости от градусо-суток отопительного периода ($\text{°C} \cdot \text{сут}$).

Градусо-сутки отопительного периода (ГСОП) определяется по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{int}} - t_{\text{ht}}) \cdot z_{\text{ht}} \quad (1.5.1)$$

где $t_{\text{ht}} = -6,5\text{°C}$ – средняя температура периода со среднесуточной температурой воздуха ниже или равной 8°C по таблице 1 [1];

$t_{\text{int}} = 21\text{°C}$ – расчетная температура внутреннего воздуха (принимается по ГОСТ 30494-96);

$z_{\text{ht}} = 218 \text{ сут.}$ – продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха ниже или равной 8°C .

$$\text{ГСОП} = (21 - (-6,5)) \cdot 218 = 5995 \text{ °C} \cdot \text{сут}$$

С помощью ГСОП (D_d) по таблице 2 [2] определяем R_{req} :

$$R_{\text{req}} = a \cdot D_d + b \quad (1.5.2)$$

где a , b – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы для соответствующих групп зданий [2, табл.2]

$$R_{\text{req}} = 0,00035 \cdot 5995 + 1,4 = 3,49 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче R_0 ограждающей конструкции определяется по формуле:

$$R_0 = R_{\text{si}} + R_{\text{k}} + R_{\text{se}} \quad (1.5.3)$$

где $R_{\text{si}} = \frac{1}{\alpha_{\text{int}}}$, $\alpha_{\text{int}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции [2, табл.7];

$R_{\text{se}} = \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}}$, $\alpha_{\text{ext}} = 10,8 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ – коэффициент теплоотдачи (для

					08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции [3, табл.8]

$R_k = \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i}$ – термическое сопротивление многослойной ограждающей конструкции, (м² · °С)/Вт.

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \dots + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_{ext}} \quad (1.5.4)$$

Таблица 1.5.1– Теплотехнические характеристики материалов.

№ слоя	Наименование	Обозначение	Удельный вес, кг/м ³	Толщина слоя, мм	Расчетный коэффициент λ Вт/(м ² *°С)
1	Утеплитель минераловатный «Rockwool»	δ ₁	130	150	0,04
2	Воздушная прослойка	δ ₂	-	10	0,15
3	Фасадные плиты латонит	δ ₃	1600	8	0,4
4	Бетоны ячеистые	δ ₄	800	300	0,33
5	Слой внутренней штукатурки	δ ₅	1500	4	0,7



Рисунок 1.5.1 – Разрез стены

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
------	------	----------	---------	------	--------------------------	------

Характеристики материалов взяты из [3, табл.Д] и официального сайта фирмы «Rockwool».

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,15}{0,04} + \frac{0,01}{0,15} + \frac{0,008}{0,4} + \frac{0,3}{0,33} + \frac{0,004}{0,7} + \frac{1}{10,8} = 4,82 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

В связи с тем, что в данной стене существуют теплопроводные включения, которые уменьшают приведенное сопротивление теплопередаче R_0 , дальнейший расчет производится на основе использования коэффициента теплотехнической однородности – r , по формуле:

$$R_0^r = R_0 \cdot r \quad (1.5.5)$$

где R_0 – сопротивление теплопередаче наружных ограждений, условно рассчитанных без учета теплопроводных включений.

Так как стена представляет собой навесные фасадные системы с эффективным утеплителем и облицовочным слоем на отnose, образующим вентилируемую воздушную прослой по таблице 1[4] принимаем:

$$r = 0,75$$

$$R_0^r = 4,82 \cdot 0,75 = 3,61 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

$$R_0^r \geq R_{req} = 3,61 \geq 3,49 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

Таким образом, стена с принятым слоем удовлетворяет санитарно-гигиеническим и комфортным условиям и условиям энергосбережения.

Проверка рассчитанных параметров

Наружные ограждающие конструкции здания должны удовлетворять 3-м условиям:

1. Приведенное сопротивление теплопередаче R_0 должно быть больше или равно нормируемому R_{req} (1.5.5): $R_0^r \geq R_{req} = 3,61 \geq 3,49 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ - условие выполняется.

					08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2. Расчетному температурному перепаду Δt_0 между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции; определяется по формуле:

$$\Delta t_0 = n \cdot \frac{t_{\text{int}} - t_{\text{ext}}}{R_0^r \cdot \alpha_{\text{int}}} \quad (1.5.6)$$

где $\alpha_{\text{int}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С})$ – коэффициент теплопередачи внутренней поверхности ограждающей конструкции [2, табл.7];

$t_{\text{int}} = 21\text{°С}$ – расчетная температура внутреннего воздуха [ГОСТ 30494-96];

$t_{\text{ext}} = -34\text{°С}$ – расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, принимается равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 [1, табл.1];

$n = 1$ – коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху [2, табл.6].

$$\Delta t_0 = \frac{1 \cdot (21 - (-34))}{3,61 \cdot 8,7} = 1,79 \text{ °С}$$

Расчетный температурный перепад Δt_0 не должен быть больше нормируемых величин $\Delta t_{\text{н}}$ [2, табл.1] – $\Delta t_{\text{н}} = 4,0$ - для жилых зданий.

$$\Delta t_0 < \Delta t_{\text{н}} = 1,79 < 4,0 \text{ – условие выполняется.}$$

3. Минимальная температура на всех участках внутренней поверхности наружных ограждений τ_{int} при расчетных условиях внутри помещения t_{int} и φ_{int} должна быть не менее температуры точки росы $-t_d = 11,2\text{°С}$ (при $\varphi_{\text{int}} = 55\%$; $t_{\text{int}} = 21\text{°С}$) [3, табл.Р].

Температурный перепад у поверхности ограждений равен:

$$\Delta t_0 = t_{\text{int}} - \tau_{\text{int}} \quad (1.5.7)$$

					08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$\tau_{\text{int}} = 21 - 1,79 = 19,21^{\circ}\text{C}$$

$$\tau_{\text{int}} \geq t_d = 19,21 \geq 11,62^{\circ}\text{C}$$

Условие выполняется.

1.6 Нормы пожарной безопасности

Проектируемое здание имеет II степень огнестойкости, класс конструктивной пожарной опасности здания - С0 (по СНиП, т.к. высота здания до 50 м).

По функциональной пожарной опасности жилое здание является Ф.1.3-предназначенное для постоянного проживания и временного пребывания людей.

Перегородки и стены имеют пределы огнестойкости и классы пожарной опасности: стена межквартирная (и другие несущие стены)- REI 45 и K0; перегородка межквартирная (и другие перегородки)- EI 30 и K0.

Эвакуационные выходы с этажа осуществляется по вертикальным лестницам, также эвакуационными выходами могут служить балконы, устроенные в каждой квартире. Лестничные марши запроектированы во внутренних несущих стенах, между ними существует зазор (100 мм) для прокладывания пожарного шланга. Двери для эвакуации открываются в сторону выхода.

По всему периметру здания устроены пожарные проезды, ширина проездов от внутреннего края подъезда до стены здания - 8м.

Мусоросборная камера имеет самостоятельный вход, изолированный от входа в здание глухой стеной (в данном случае кирпичная кладка), и выделяющийся противопожарными перегородками и перекрытием с пределами огнестойкости не менее REI* 60 и классом пожарной безопасности K0.

Наибольшее расстояние от дверей до выхода (лестничной клетки) 40 м.

По функциональной пожарной опасности проектируемое здание относится к классу Ф1.3-многоквартирные жилые дома (класс Ф1 - здания, предназначенные для постоянного проживания и временного пребывания людей).

					08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Степень и предел огнестойкости, а также класс пожарной опасности нужно определять исходя из таблиц 21 и 23 приложения "Технического регламента о пожарной безопасности" (см. дальше).

Таблица 1.6.1–Соответствие степени огнестойкости и предела огнестойкости строительных конструкций зданий, сооружений, строений и пожарных отсеков

Степень огнестойкости зданий, сооружений, строений и пожарных отсеков	Предел огнестойкости строительных конструкций						
	Несущие стены, колонны и другие несущие элементы	Наружные несущие стены	Перекрытия междуэтажные (в том числе чердачные и над подвалами)	Строительные конструкции бесчердачных покрытий		Строительные конструкции лестничных клеток	
				настилы (в том числе с утеплителем)	фермы, балки, прогоны	внутренние стены	марши и площадки лестниц
I	R 120	E 30	REI 60	RE 30	R 30	REI 120	R 60
II	R 90	E 15	REI 45	RE 15	R 15	REI 90	R 60
III	R 45	E 15	REI 45	RE 15	R 15	REI 60	R 45
IV	R 15	E 15	REI 15	RE 15	R 15	REI 45	R 15
V	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется

Таблица 1.6.2. –Соответствие класса конструктивной пожарной опасности и класса пожарной опасности строительных конструкций зданий, сооружений, строений и пожарных отсеков.

Класс конструктивной пожарной опасности здания	Класс пожарной опасности строительных конструкций				
	Несущие стержневые элементы (колонны, фермы, ригели, фермы)	Наружные стены с внешней стороны	Стены, перегородки, перекрытия и бесчердачные покрытия	Стены лестничных клеток и противопожарные преграды	Марши и площадки лестниц в лестничных клетках
C0	K0	K0	K0	K0	K0
C1	K1	K2	K1	K0	K0
C2	K3	K3	K2	K1	K1
C3	не нормируется	не нормируется	не нормируется	K1	K3

2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Конструктивная схема здания

Для данного дома применяется сборно-монолитный каркас. Основными вертикальными несущими конструкциями являются сборные железобетонные колонны каркаса из бетона класса В25, сечениями 300х600, 600х300 и 400х600 мм, на которые непосредственно передается вес монолитного железобетонного перекрытия из бетона В25, толщиной 300 мм. Горизонтальные нагрузки, действующие на остов здания, воспринимаются и передаются на основание монолитными железобетонными диафрагмами жесткости из бетона В30, толщиной 160 мм.

2.2 Инженерно-геологические условия

В геологическом отношении исследованная территория сложена палеогеновыми морскими глинистыми и континентальными песчано-глинистыми отложениями, перекрытыми четвертичными озерно-делювиальными суглинками. С поверхности территория спланирована насыпным грунтом.

Для удобства проектирования нумерация ИГЭ соответствует нумерации в ранее выданных отчетах [24, 25].

Сводный геолого – литологический разрез площадки представлен следующими грунтами (сверху - вниз):

3 насыпной грунт (ИГЭ 1) – tQ_{IV} – механическая смесь глинистых грунтов, дресвы, щебня, единичных валунов, почвы, строительного мусора (обломков кирпича, стекла). Грунт имеет повсеместное распространение, мощностью 0.3м – 2.2м;

4 суглинок (ИГЭ 2) – IdQ_{IV} – бурого, коричневатого-серого, темно-серого цвета, в основном, полутвердый, участками до мягкопластичного, с карбонатными включениями, с марганцовистыми вкраплениями и пятнами ожелезнения, с прослойками песка, участками запесоченный, встречен большинством скважин, мощностью от 0.7м до 4.1м;

					08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

5 **песок средней крупности (ИГЭ 5) – P²_{3kr}** – светло-серого, желтовато-серого, красновато-коричневого цвета, средней плотности, от маловлажного до водонасыщенного, с тонкими прослоями глины и гнездами мелкого песка, мощность слоя 1.0м – 7.6м;

6 **глина (ИГЭ 6) – P²_{3kr}** – полутвердая, участками тугопластичная и мягкопластичная, пестроцветная (серого, желтовато-серого, зеленовато-желтого цвета), с охристыми вкраплениями, с бурыми пятнами ожелезнения, с линзами и прослоями песка, участками запесоченная, с редкой дресвой и щебнем, мощность слоя 1.6м – 5.5м;

7 **глина (ИГЭ 7) – P³_{2-3cg}** – от твердой до полутвердой консистенции, зеленовато-синего, синевато-серого, зеленовато-серовато-голубого цвета, листоватая, с налетами и прослойками пылеватого глауконитового песка, с редкой дресвой и щебнем, пройденная мощность слоя 0.5м – 12.2м.

На исследованной территории вскрыты грунтово-поровые воды техногенной формации, пластово-поровые воды палеогеновых песчано-глинистых отложений куртамышской свиты и четвертичных суглинистых отложений озерно-делювиального генезиса; образуют единый водоносный горизонт, который характеризуется безнапорными условиями циркуляции и инфильтрационным режимом питания, возможна доля техногенной подпитки. Чеганские глины являются относительным водоупором.

Установившийся уровень подземных вод на период изысканий (04.2011 г.) зафиксирован на глубинах 0.8м – 2.2м (абс. отм. 223.93м – 225.23м). Общее направление грунтового потока совпадает с направлением падения поверхности рельефа.

По данным многолетних режимных наблюдений по городской сети (скважина № 66119 г) [22] среднемноголетняя амплитуда колебания уровня в аналогичных грунтовых условиях составляет 0.68м, максимальное поднятие уровня грунтовых вод от приведенного в разрезах 1.30м.

					08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таким образом, большая часть территории по критериям типизации согласно прил. И СП 11-105-97 относится к постоянно подтопленной в естественных условиях, относится к району I–А-1.

Водопроницаемость вмещающих грунтов по материалам прошлых лет [17] характеризуется следующими коэффициентами фильтрации: для глинистых грунтов (ИГЭ 2, 6, 7) – $K_f = 0.1$ м/сут., для песков средней крупности (ИГЭ 5) – $K_f = 3.2$ м/сут.

По данным гидрохимического опробования подземные воды пресные (минерализация от 0.376 г/л до 0.573 г/л), гидрокарбонатно-кальциевые, умеренно жесткие до жестких, загрязненные азотными соединениями, в основном, неагрессивные к бетонам с маркой по водонепроницаемости W_4 на портландцементе в слабо-сильнофильтрующих грунтах, в центральной части площадки (в скважине №72820) воды обладают слабой углекислой агрессивностью в сильнофильтрующих грунтах, при периодическом смачивании подземные воды - слабоагрессивные, на металлические конструкции - среднеагрессивные, при воздействии грунта ниже УГВ для углеродной стали – слабоагрессивные.

2.3 Сбор нагрузок на фундамент

Определяем нагрузки, действующие на 1 м² грузовой площади (кг/м²) всех конструкций, нагрузка которых передается на фундамент.

Таблица 2.3.1– Сбор нагрузок

Вид нагрузки	Нормативная, кН/м ²	Коэффициент	Расчетная, кН/м ²
Постоянные			
Нагрузка от веса покрытия, q_1			

					08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Окончание таблицы 2.3.1

Вид нагрузки	Нормативная, кН/м ²	Коэффициент	Расчетная, кН/м ²
Нагрузка от веса подвального перекрытия, q ₄			
Стяжка из цементно-песчаного раствора М 150	1,8	1,1	1,98
Утеплитель URSA XPS	0,04	1,2	0,048
Ж/б плита	6,05	1,1	6,655
Итого:	8,68		
Нагрузка от веса колонн, q ₅			
Сборные колонны	5,35	1,1	5,885
Временная			
Полезная нагрузка, q _п			
- от жилых помещений	0,15	1,3	0,195
- лестницы, коридоры,	0,3	1,2	0,36
-балконы на полосу 0,8 м от ограждения	0,4	1,2	0,48
Снеговая, q _с	1,285	1,4	1,8
Перегородки, q _{пер}	1,82	1,1	2,0

2.4 Формирование расчетной схемы фундаментной плиты

Рассчитываемое здание двухсекционное шестнадцатиэтажное, размером в плане в осях 36,0 м x 16,5м, с высотой типового этажа 2,70 м. Высота первого этажа 2,70м. Высота подвала 2,60м. Высота тех. этажа 2,70 м.

Наружные стеновые панели – высокоэффективный силикатный кирпич, толщиной 250 мм. Внутренние стеновые панели – силикатный кирпич, толщиной 250 мм. Перегородки – кирпичные, толщиной 180мм и 250мм.

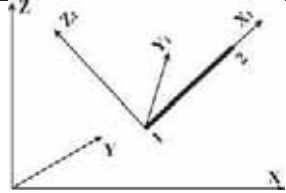
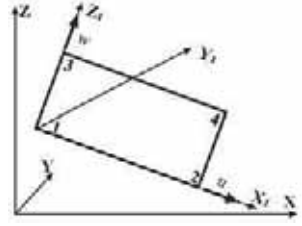
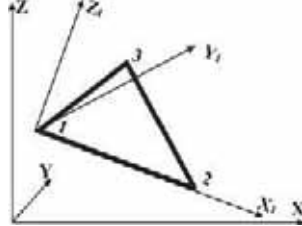
									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР				

Расчет каркаса и формирование расчетной схемы производится в ПК «Лира-САПР 2015».

Расчетная схема представляет собой совокупность стержневых конечных элементов (КЭ) – вертикальных (колонны) и плоскостных – горизонтальных (фундамент). Все узлы жесткие.

Для моделирования элементов приняты следующие конечные элементы.

Таблица 2.4.1– Конечные элементы

Конструкция	тип КЭ	вид	название КЭ	признак схемы	степени свободы
колонны	КЭ5		Пространственный стержень без учета сдвига	5	X, Y, Z, UX, UY, UZ
фундаментная плита	КЭ41		Универсальный прямоугольный элемент оболочки	5	X, Y, Z, UX, UY, UZ
	КЭ42		Универсальный треугольный элемент оболочки	5	X, Y, Z, UX, UY, UZ

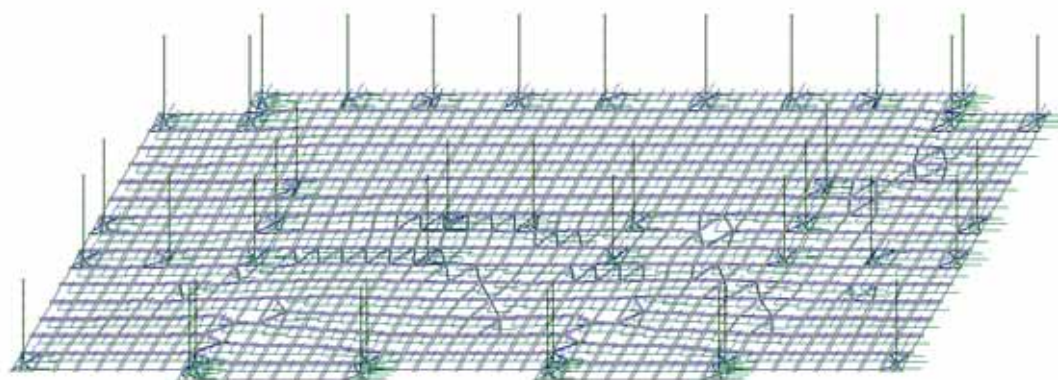


Рисунок 2.4.1–Конечноэлементная модель фундаментной плиты.

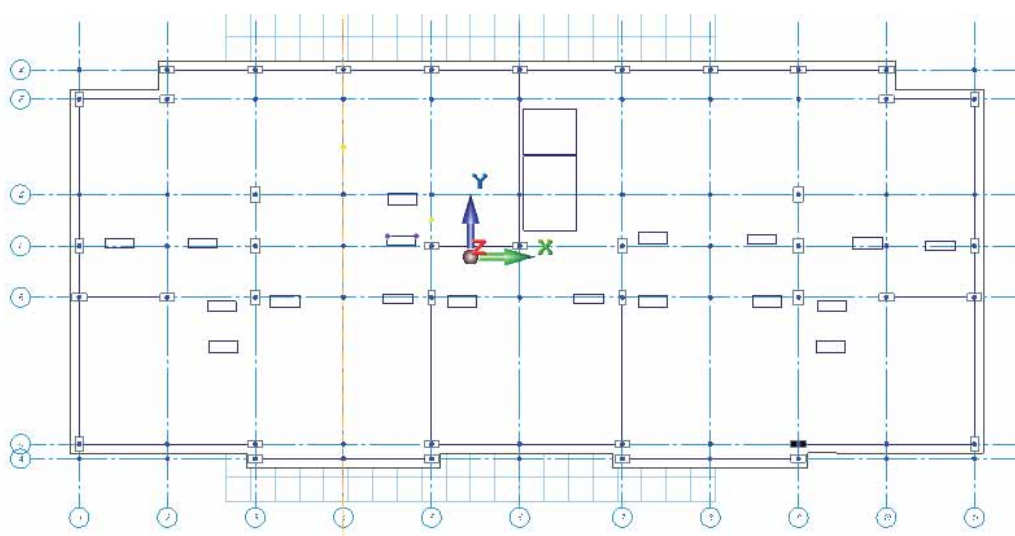


Рисунок 2.4.2– План фундаментной плиты

Таблица 2.4.2– Жёсткостные характеристики

Тип жесткости	Имя	Конструкция	Параметры (сечения – (см); жесткости - (тс,м); распр.вес – (тс,дм))
1	Пластина Н22	Фундаментная плита	$E=3.12e+006$, $V=0,2$, $H=100$, $R_0=2,5$
2	Брус 60x30	Колонны подвального этажа	$E=3.12e+006$, $B=60$, $H=30$, $R_0=2,5$
3	Брус 30x60	Колонны подвального этажа	$E=3.12e+006$, $B=30$, $H=60$, $R_0=2,5$
4	Брус 60x40	Колонны подвального этажа	$E=3.12e+006$, $B=60$, $H=40$, $R_0=2,5$

2.5 Определение грузовых площадей

Определение грузовых площадей для удобства анализа данных по сбору нагрузки сведены в таблицу 2.5.1.

Таблица 2.5.1 –Грузовые площади колонн

№п/п	Положение колонны на плане	Грузовая площадь, м ²	№п/п	Положение колонны на плане	Грузовая площадь, м ²
1	А-3	1,08	21	Г-5	10,71
2	А-5	1,08	22	Г-6	7,56
3	А-7	1,08	23	Г-7	11,97
4	А-9	1,08	24	Г-9	15,12
5	Б-1	10,8	25	Г-11	14,58
6	Б-3	23,76	26	Д-3	25,92
7	Б-5	23,76	27	Д-9	25,92
8	Б-7	23,76	28	Е-1	5,4
9	Б-9	23,76	29	Е-2	8,37
10	Б-11	10,8	30	Е-10	8,37
11	В-1	7,29	31	Е-11	5,4
12	В-2	14,58	32	Ж-2	1,08
13	В-3	26,244	33	Ж-3	9,18
14	В-5	25,73	34	Ж-4	9,18
15	В-7	25,73	35	Ж-5	12,96
16	В-9	26,245	36	Ж-6	12,96
17	В-10	14,58	37	Ж-7	12,96
18	В-11	7,29	38	Ж-8	9,18
19	Г-1	14,58	39	Ж-9	9,18
20	Г-3	15,12	40	Ж-10	1,08

2.5.1 Определение нагрузки в колонне на обресе фундаментной плиты

Для примера расчета выбираем наиболее нагруженную колонну с максимальной грузовой площадью (в осях В-9). Рассчитываем ее используя формулу для основных сочетаний нагрузок, состоящих из постоянных, длительных и кратковременных.

$$S_m = A_{гр} \cdot [(q_1 + q_2 + q_3 \cdot (n-1) + q_4 + q_5) \cdot \Psi + q_n \cdot n \cdot \Psi_s + q_c \cdot \Psi_c + q_{пер} \cdot \Psi] \quad (2.5.1.1)$$

где $A_{гр}$ – грузовая площадь элемента;

Ψ – коэффициент сочетаний, устанавливаемый нормами.

q – нагрузка, рассчитанная в 2.3

$$S_{B-9} = 26,244 \cdot [(9,685 + 9,315 + 8,2 \cdot 15 + 8,68 + 5,885) \cdot 1 + (0,196 + 0,36 + 0,48) \cdot 16 \cdot 1 + 1,8 \cdot 0,9 + 2,0 \cdot 1] = 5985 \text{ кН}$$

Нагрузка на остальные колонны рассчитывается аналогично.

2.6 Учет податливости оснований

Для расчёта фундаментной плиты использована расчётная схема в виде линейно деформируемого полупространства с условным ограничением глубины сжимаемой толщи.

Для учёта влияния изгиба фундаментной плиты на распределение реактивных давлений используется предположение, что плита работает согласно гипотезе коэффициента постели (Винклера). Эта гипотеза предполагает, что осадка какой-либо точки (элемента) поверхности основания пропорциональна давлению, приложенному в той же точке. Осадка данной точки (элемента) зависит только от давления, приложенного к этой точке, и не зависит от давлений, действующих по соседству.

					08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Коэффициент постели C_1 и C_2 (сопротивление слоя конечной толщины сжатию) вычисляется программой автоматически на основе исходных данных (вертикальной нагрузки, характеристики основания, габаритов фундаментной плиты).

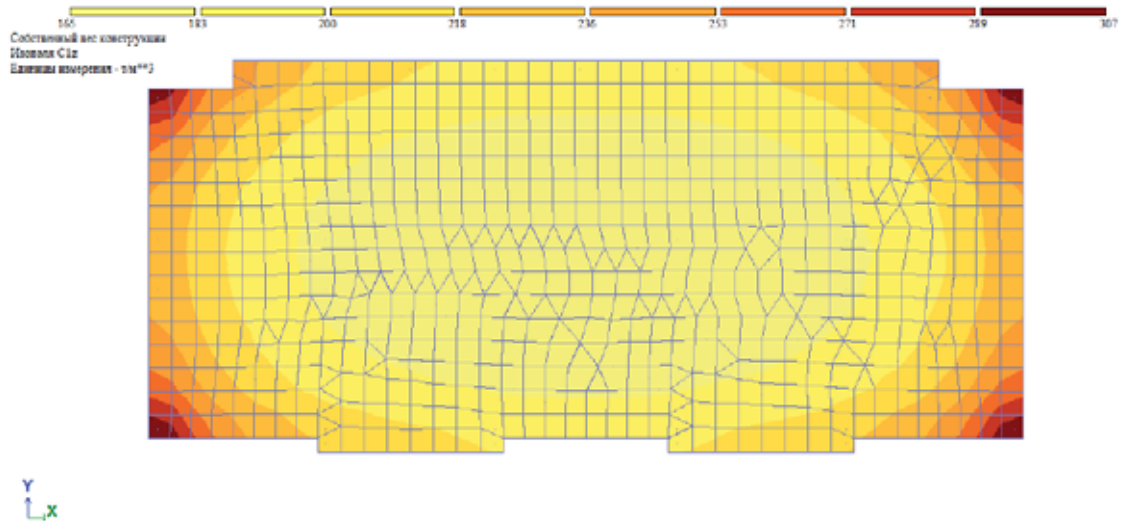


Рисунок 2.6.1– Изополю коэффициента постели C_1

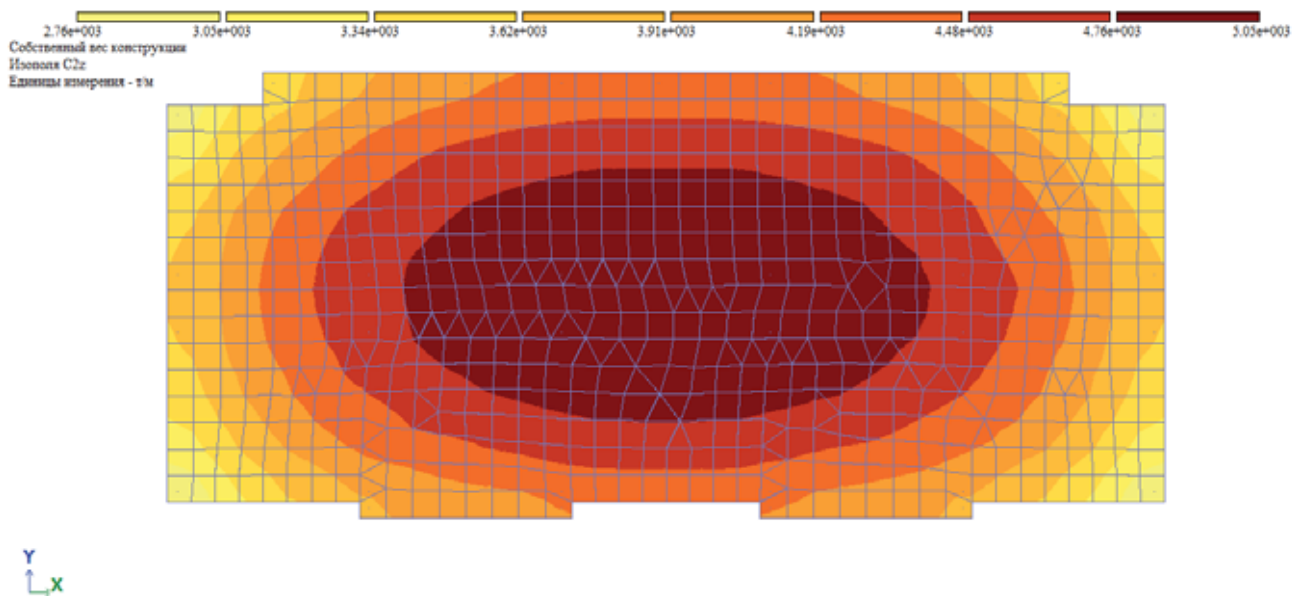


Рис.2.6.2 –Изополю коэффициента постели C_2

2.7 Анализ результатов расчета

Целью расчета оснований по деформациям является ограничение абсолютных или относительных перемещений такими пределами, при которых гарантируется нормальная эксплуатация сооружения и не снижается его долговечность (вследствие появления недопустимых осадок, подъемов, кренов, изменений проектных уровней и положений конструкций, расстройств их соединений и т.п.). При этом имеется в виду, что прочность и трещиностойкость фундаментов и надфундаментных конструкций проверены расчетом, учитывающим усилия, которые возникают при взаимодействии сооружения с основанием

Результаты расчета плиты по деформациям:

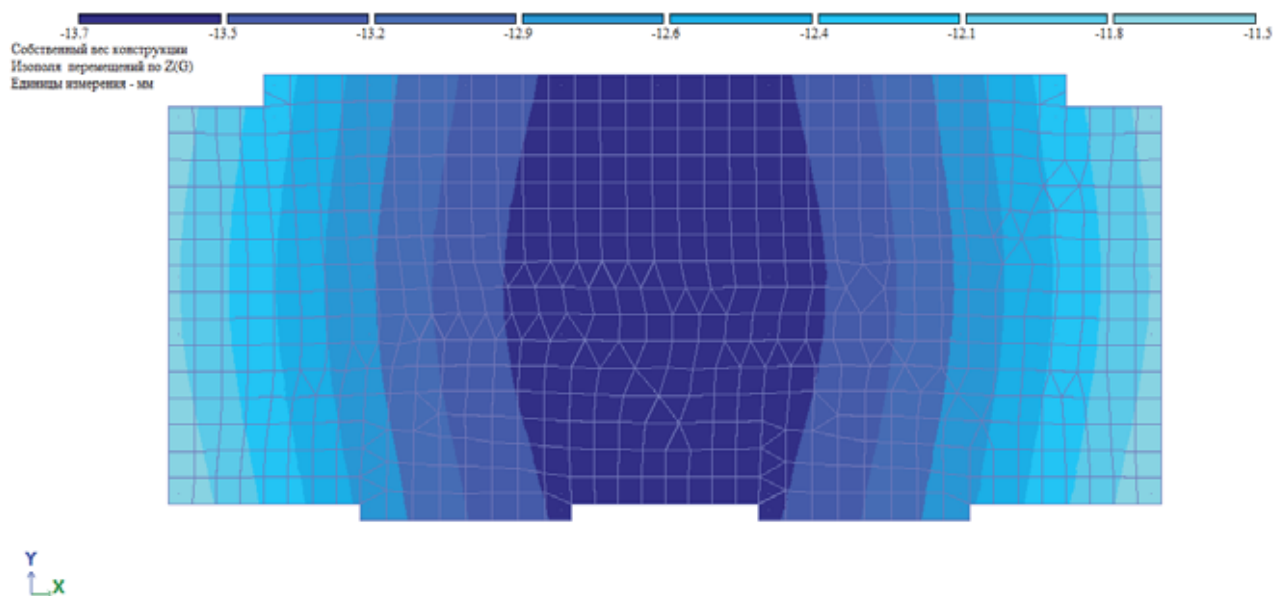


Рисунок 2.7.1 – Изополя перемещений по оси Z

Проверка на предельный прогиб:

При расчете должно быть выполнено условие:

$$f \leq f_u \quad (2.7.1)$$

где f – прогиб и перемещение элемента конструкции;

f_u – предельный прогиб, устанавливаемый нормами.

$$f = 13,7 \text{ мм} \leq f_u = 44 \text{ мм}$$

					08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Проверка разности вертикальных перемещений плиты

В соответствии с требованиями [?] относительная разность осадок для гражданских зданий с устройством железобетонных поясов или монолитных перекрытий, а также здания монолитной конструкции ($\Delta s/L$), не должна превышать 0,003.

Осадки под колоннами берутся из расчёта по деформациям по программе «LIRAR4». Проверяем относительную разность осадок между колоннами по формуле:

$$(\Delta s/L) = \frac{S_i - S_k}{L} \quad (2.7.2)$$

Проверяем относительную разность осадок между колоннами в соседних рядах:

$$(\Delta s/L) = \frac{S_i - S_k}{L} = \frac{0,01298 - 0,01341}{6} = 0,000717 < 0,003$$

$$(\Delta s/L) = \frac{S_i - S_k}{L} = \frac{0,01371 - 0,01352}{6} = 0,0003167 < 0,003$$

$$(\Delta s/L) = \frac{S_i - S_k}{L} = \frac{0,012603 - 0,01199}{6} = 0,00102 < 0,003$$

Проверяем относительную разность осадок между колоннами в одном ряду:

$$(\Delta s/L) = \frac{S_i - S_k}{L} = \frac{0,01307 - 0,1236}{6} = 0,000118 < 0,003$$

$$(\Delta s/L) = \frac{S_i - S_k}{L} = \frac{0,01323 - 0,01180}{6} = 0,000238 < 0,003$$

$$(\Delta s/L) = \frac{S_i - S_k}{L} = \frac{0,01370 - 0,01284}{6} = 0,000143 < 0,003$$

Все относительные разности осадок точек удовлетворяют требованиям СНиП.

В результате расчета получены величины действующих усилий. Определены деформации и напряжения от действия проектных нагрузок. Представлены изополюсы напряжений.

В фундаментной плите на отметке -3.000 м максимальные напряжения M_x и M_y возникают в местах расположения колонн, максимальные напряжения на 1 п.м. по $M_x = 4,45$ т·м, по $M_y = 2,18$ т·м. Знак «+» соответствует растяжению нижних волокон. Максимальная перерезывающая сила по $Q_x = -1,64$ т, $Q_y = -1,21$ т.

					08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

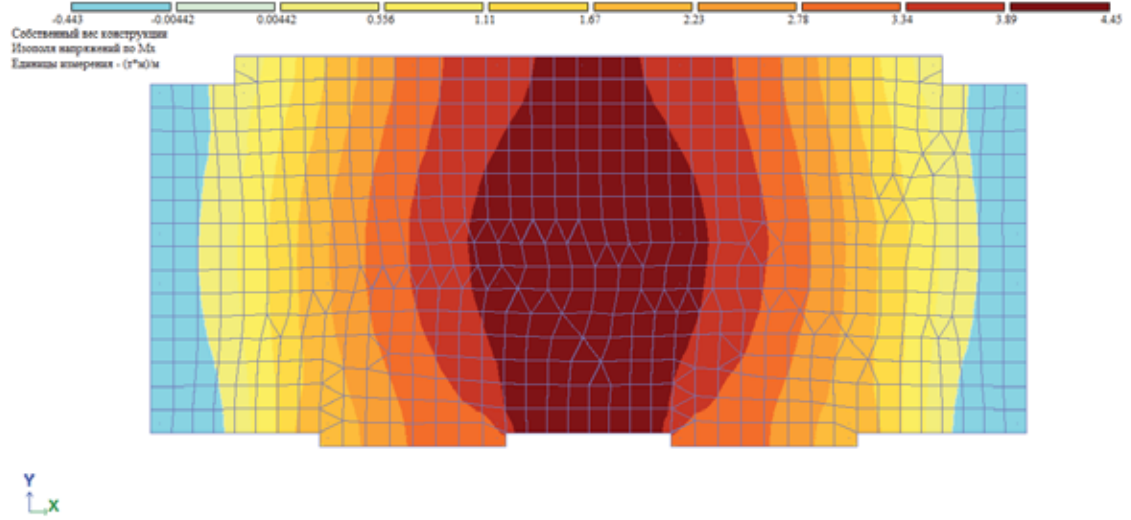


Рисунок 2.7.2 – Изополю напряжений по M_x

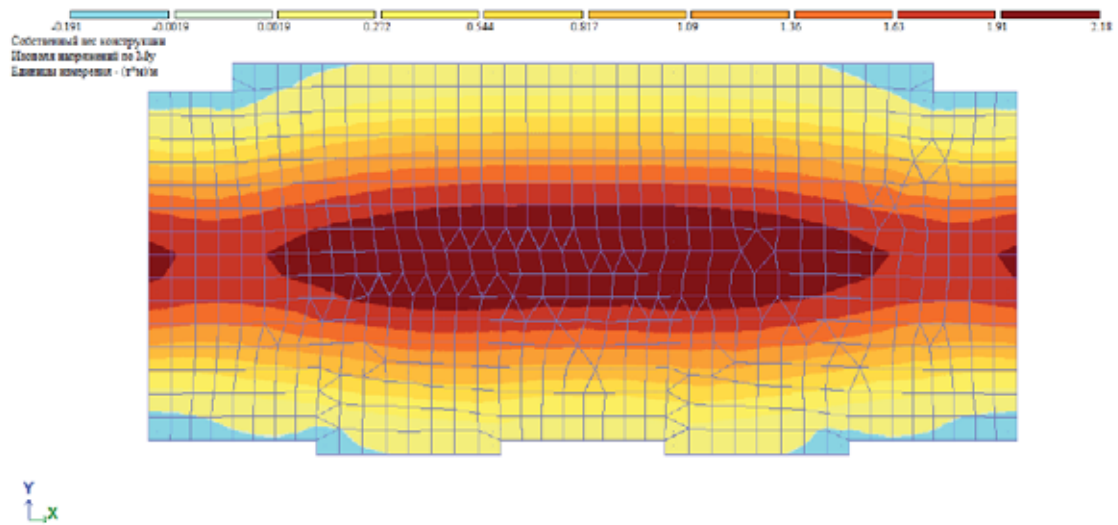


Рисунок 2.7.3 – Изополю напряжений по M_y

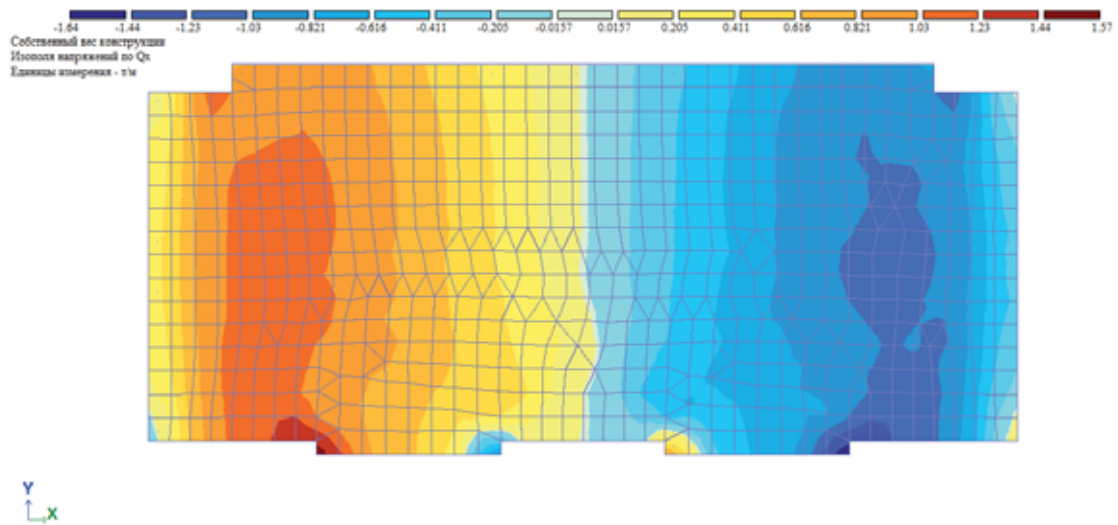


Рисунок 2.7.4 – Изополю напряжений по Q_x

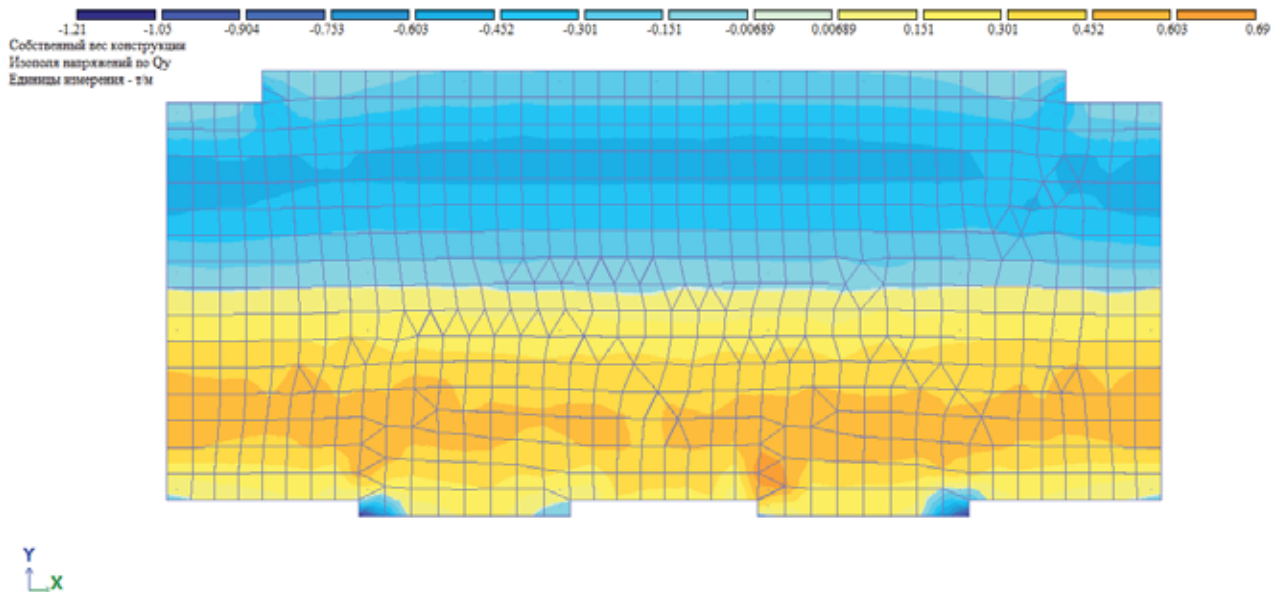


Рисунок 2.7.5 – Изополю напряжений по Q_y

2.8 Армирование железобетонной монолитной фундаментной плиты

Расчет армирования плиты производился в программном постпроцессоре «ЛИРА-АРМ».

Постпроцессор армирования железобетонных элементов предназначен для подбора армирования в стержневых и пластинчатых элементах для различных случаев напряженных состояний, а так же проверки заданного армирования в соответствии с нормативными требованиями СНиП 2.03.01-84* и других нормативов.

Определение армирования в стержневых и пластинчатых элементах для различных случаев напряженных состояний по первой и второй группе предельных состояний в соответствии с усилиями, расчетными сочетаниями нагрузок (РСН) и расчетными сочетаниями усилий (PCY), полученные после статического расчета конструкции.

					08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Принцип работы алгоритма

Исходя из максимальных усилий, действующих в направлении координатных осей, совпадающих с направлениями расположения стержней в арматурной сетке, вычисляются максимальные площади сечения арматуры как для внецентренного сжатия (растяжения) оболочки в одном направлении. Далее проверяются условия прочности. Выбор условий прочности осуществляется в зависимости от положения расчетного сечения (сжатая грань вверху или внизу) и от схемы трещин. В случае необходимости, сечение арматуры увеличивается с шагом 5% до выполнения условий прочности приведенным в «Теория деформации железобетона с трещинами» (Н.И. Карпенко. М. Строиздат, 1976). Полученные сечения арматуры принимаются в качестве начального приближения.

В дальнейшем выполняется поиск сечений арматуры, при которых обеспечивается минимум суммарного расхода стали, исходя из условий прочности. Для этого используем алгоритм координатного спуска с отталкиванием, разработанный для многомерных задач с большим числом ограничений.

После определения армирования по прочности выполняется проверка ширины раскрытия трещин поочередно для всех сочетаний усилий. Если для 1-ого сочетания усилий ($I = 1..m$) ширина непродолжительного или продолжительного раскрытия трещин превышает допустимое значение, сечение арматуры в направлении, соответствующем углу $\alpha \leq 40^\circ$, (α - угол между трещиной и осью X) увеличивается на 5%. После того, как требования по ограничению ширины будут удовлетворены, переходят к проверке следующего сочетания усилий.

Конструирование в препроцессоре «САПФИР» осуществляется в автоматизированном режиме интерактивными графическими методами на основе результатов расчета армирования, выполненного в ПК «ЛИРА-САПР 2013». Визуализируются изополя и мозаики площади арматуры, направление стержней. Обозначается основное (фоновое) армирование и участки раскладки стержней дополнительной арматуры с указанием их параметров, привязки и примечаний, расчет длины анкеровки и учет перерасхода на перехлест.

					08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Результаты расчета

Таким образом, модуль армирования фундаментной плиты – оболочка, предназначен для подбора арматуры тонкостенных железобетонных элементов, в которых действуют изгибающие и крутящие моменты, осевые и перерезывающие силы. Подбор арматуры осуществляется исходя из условий прочности и трещиностойкости по направлениям X и Y на 1 п.м. при шагах 100 и 200 мм.

Для подобранной арматуры по условиям трещиностойкости определяется ширина раскрытия трещин и кратковременного раскрытия трещин по направлениям X и Y и заносится большее значение.

Класс бетона плиты B25, расстояние до центра тяжести арматуры 30 мм, арматура продольная – А-III, поперечная – А-I.

Общие характеристики

Модуль армирования: Оболочка

Система: CHO (Selected), CO

% армирования: Min 0.05, Max 10

Точность (%) на стадии предварительного расчета: 20

Армирование: 1

Привязка ц.т. арматуры:

- к низу сечения a1: 5 см
- к верху сечения a2: 5 см
- к боку a3: 3 см

Конструктивные особенности стержней:

- НЕ учитывать конструктивные требования
- Стержень Балка Колонна - пилон
- Колонна рядовая Колонна первого этажа
- Выделять угловые арматурные стержни
- Располагать боковую арматуру в полке
- Подбирать арматуру по теории Вуда
- Подбирать поперечную арматуру на 1 кв.м.
- Расчет с учетом совместной работы Mkr, M, Q
- Учесть поправки п.3.52 Пособия к СП 52-101-2003
- Расчет по предельным состояниям II-й группы

Ширина трещин:

- Продолжительного раскрытия, мм: 0.3
- Непродолжительного раскрытия, мм: 0.4
- Шаг арматурных стержней, мм: 200 (Selected)
- Диаметр, мм: (empty)

Длина элемента, Расчетные длины:

- Длина: 0 м
- Расчетная длина LY: 1
- Кoeffициент расчетной длины LZ: 1

Комментарий: Общие характеристики

Характеристики бетона

Класс бетона: B25

Вид бетона: тяжелый

Марка легкого бетона по средней плотности D: 800

Случайные эксцентриситеты:

- По высоте сечения EY: 0 см
- По ширине сечения EZ: 0 см

Условия твердения:

- естественное твердение
- тепловая обработка
- автоклавная обработка

Условия эксплуатации конструкции:

- обычные условия
- благоприятные для нарастания прочности бетона

Кoeffициенты условий работы:

Произведение коoeffициентов из т. 15 СНиП 2.03.01-84* (кроме Yb2 и Yb4): 1

Значения:

Значение	Значение
Class	B25
Rb	1480.00 т/м**2
Rbt	107.00 т/м**2
Rbn	1890.00 т/м**2
Rbtn	163.00 т/м**2
Eb	3060000.00 т/м**2

Комментарий: Характеристики бетона

Характеристики арматуры

Класс продольной арматуры Вдоль X: A-III d=10...40

Класс продольной арматуры Вдоль Y: A-III d=10...40

Класс поперечной арматуры: A-I d=6...40

Максимальный диаметр арматурных стержней, мм: 40

Количество арматурных стержней в углах сечения: 1

Учет сейсмического воздействия:

- Кoeffициент из т.7 СНиП II-7-81: 1
- Кoeffициент условий работы при расчете наклонных сечений (т.7 СНиП II-7-81): 1
- Кoeffициент условий работы арматуры (произвед. из т. 24 СНиП 2.03.01-84*): 1

Значения:

Значение	X Продо...	Y Продо...	Попере...
Класс	A-III	A-III	A-I
Диаметры	10...40	10...40	6...40
Rs т/м**2	37500.0	37500.0	23000.0
Rsw т/м**2	30000.0	30000.0	18000.0
Rsc т/м**2	37500.0	37500.0	23000.0
Rs,ser т/...	40000.0	40000.0	24000.0
Es т/м**2	200000...	200000...	210000...

Комментарий: Характеристики арматуры

Рисунок 2.8.1 – Исходные данные для армирования

В результате подбора арматуры выдается продольная арматура в виде площади продольной арматуры (см²) на погонный метр (рис 2.8.2 – 2.8.5).

Результаты армирования фундаментной плиты представлены в графическом виде сразу для всех элементов. Весь элемент окрашивается тем цветом, который соответствует цвету интервала, в котором лежит численное значение площади арматуры.

Для фундаментной плиты принимаем:

- Основная нижняя арматура по оси OX: $\varnothing 12$ АIII, шаг 200 мм.
- Основная нижняя арматура по оси OY: $\varnothing 12$ АIII, шаг 200 мм.
- Основная верхняя арматура по оси OX: $\varnothing 12$ АIII, шаг 200 мм.
- Основная верхняя арматура по оси OY: $\varnothing 12$ АIII, шаг 200 мм.

Поперечную арматуру принимаем $\varnothing 10$ АI, шаг 200 мм.

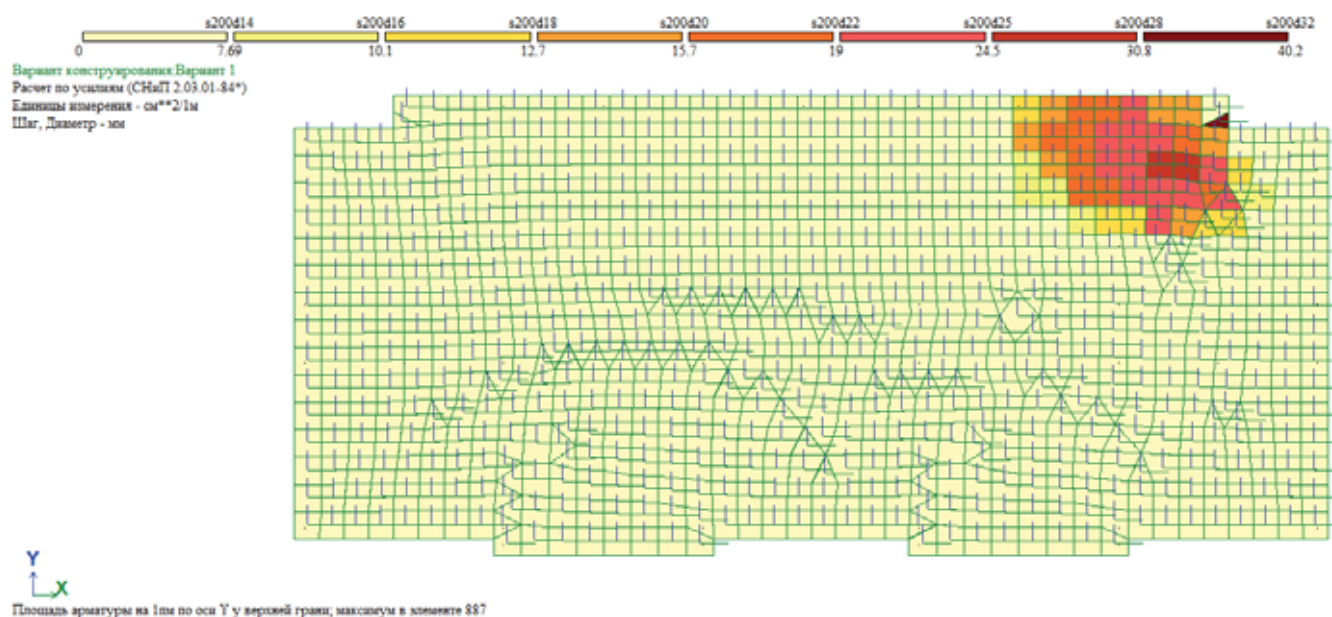


Рисунок 2.8.2 – Площадь арматуры на 1 п.м. по оси Y у верхней грани.

					08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

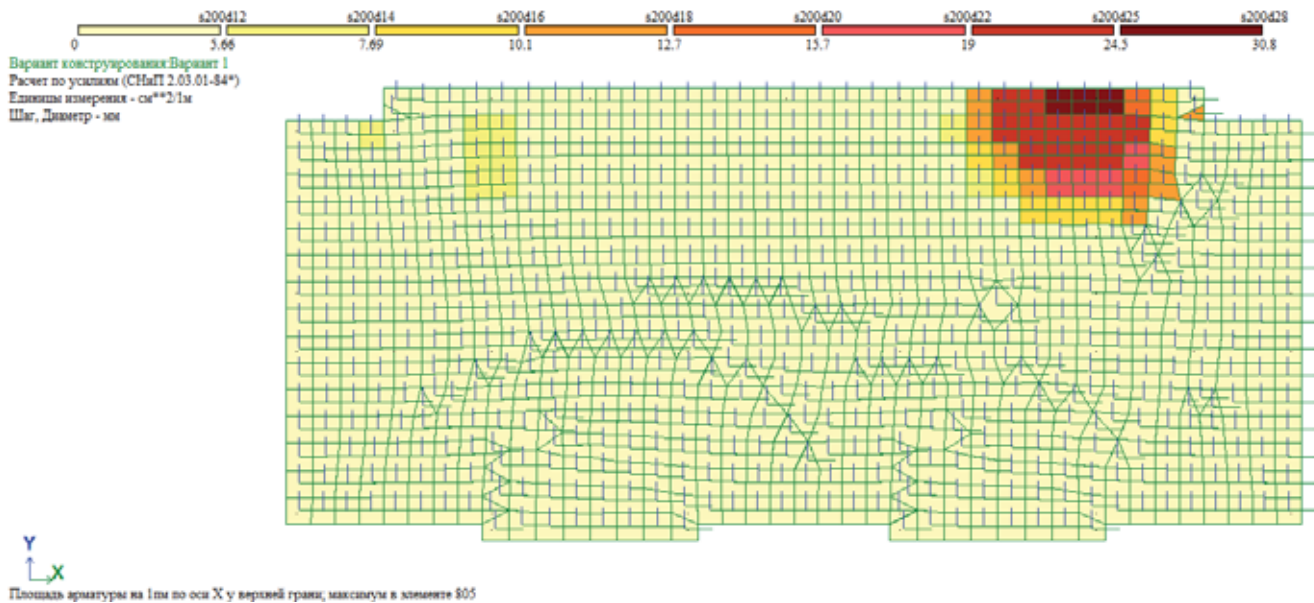


Рисунок 2.8.3 – Площадь арматуры на 1 п.м. по оси X у верхней грани

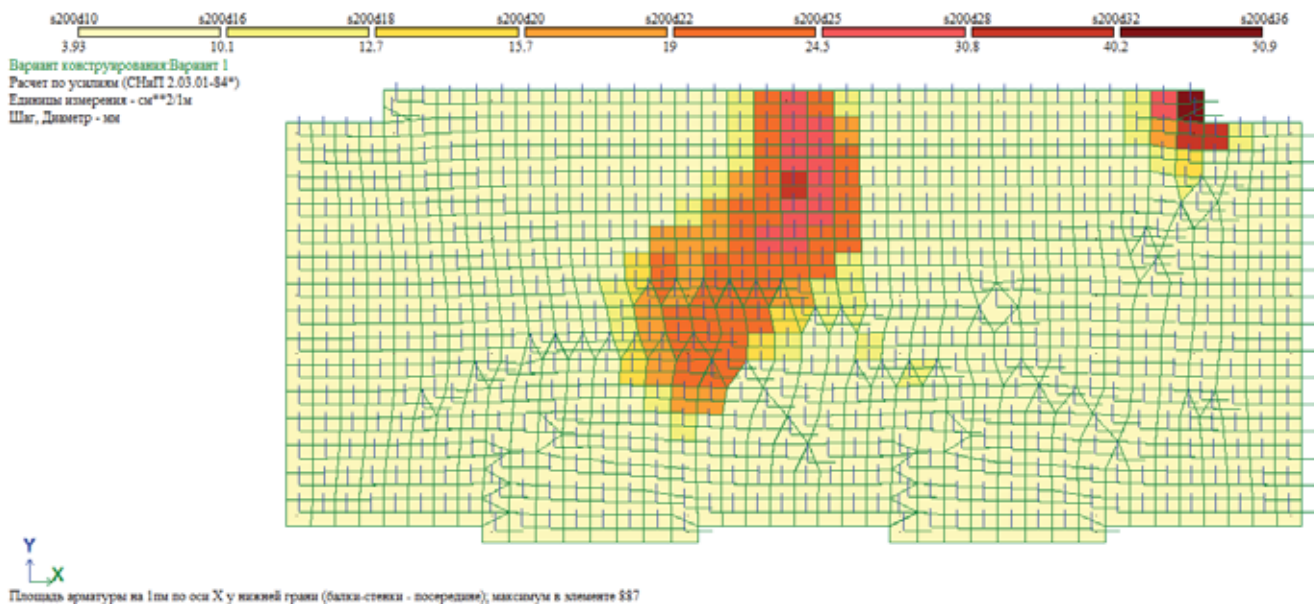


Рисунок 2.8.4 – Площадь арматуры на 1 п.м. по оси X у нижней грани

3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

3.1 Подготовительный период работ

До начала строительства:

- выполнить вертикальную планировку строительной площадки;
- установить ограждение строительной площадки согласно ГОСТ 23407;
- установить санитарно-бытовые помещения;
- выполнить временную автодорогу из щебня фр. 20-40 толщиной 300мм;
- площадки складирования материалов отсыпать щебнем фр. 20-40 толщиной 200мм, с уклоном не более 5 град.;
- сделать временное электроснабжение и водоснабжение от существующих сетей согласно техническим условиям;
- установить прожектора для освещения площадки на специально оборудованных вышках;
- выполнить противопожарное водоснабжение от пожарных гидрантов на водопроводной сети.

На въезде вывесить знаки: «Въезд», «Выезд», «Въезд запрещен», «Ограничение скорости 5 км/ч», схему движения автотранспорта по строительной площадке и трафарет стройки с указанием на нем ответственных лиц за производство работ, наименование организации производящей работы и заказчик.

Перед началом выполнения строительно-монтажных работ на территории застройщика, генеральный подрядчик и застройщик обязаны оформить акт-допуск по форме приложения В СП 49.13330.2012.

					08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3.2 Земляные работы

До начала производства земляных работ необходимо:

- выполнить очистку территории;
- выполнить снятие растительного слоя грунта;
- установить мойку колес на выезд со стройплощадки;
- обозначить место складирования грунта в отвал для обратной засыпки (если вывоз не предусматривается).

Земляные работы выполняются в следующем порядке:

3.2.1 Определение размеров котлована и объемов земляных работ

По выполненной геодезическо-разбивочной схеме, мастер СМР графически определяет оптимальный размер котлована и его откосы.

Размеры выемки должны обеспечивать размещение конструкций и механизированное производство работ, а также возможность перемещения рабочих в пазухе, ширина которой должна быть не менее 1,0м. Размеры выемок по дну должны быть не менее установленных проектом.

К осям здания необходимо прибавить длину фундамента, выступающего за оси.

Затем, мастер СМР и Р1 с помощью рулетки и деревянных колышков производят разметку котлована на местности.

3.2.2 Разработка грунта экскаватором

Разработку грунта в котловане здания вести экскаватором «обратная лопата» ЕТ-14 с ковшом емкостью 0,65м³.

Разработку грунта котлована машинист М1 начинает со съезда в котлован. Расчёт съезда в котлован обуславливается возможностью преодоления уклона экскаватором, бульдозером и техникой, вывозимой землёю, и составляет не более 15-20°.

					08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Разработка грунта котлована экскаватором производится на отметку, превышающую проектную отметку на 100мм для возможности дальнейшей чистовой доработки дна котлована.

Зачистку дна выемки и доработку грунта до проектной отметки производят вручную или с помощью бульдозера. Доработанный грунт смещается в сторону экскаватора с последующей погрузкой его в автосамосвалы.

Автомобили-самосвалы под погрузку подают задним ходом и устанавливают в соответствии со СП на расстоянии не менее 1 м от бровки траншеи с таким расчетом, чтобы угол поворота экскаватора не превышал 70°, а расстояние между поворотной частью экскаватора и борта машины не было менее 1,0м.

При обнаружении коммуникаций, не указанных в проекте, земляные работы приостанавливаются для принятия мер по предохранению их от повреждения вместе с эксплуатирующей организацией или представителем заказчика.

3.3 Арматурные работы

До монтажа арматуры фундамента должны быть выполнены следующие работы:

- разбивка осей и устройство бетонной подготовки;
- доставка и складирование в зоне действия монтажного крана необходимого количества арматурных элементов;
- подготовка к работе такелажной оснастки, инструмента и электросварочной аппаратуры.

Монтаж арматуры начинается с разметки мест, раскладки сеток плитной части фундамента и установки фиксаторов с шагом 1 м для создания защитного слоя бетона.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР

/лсч

Армирование производится сетками, изготовленными в заводских условиях на многоточечных контактных машинах.

Раскладка сеток производится по взаимно перпендикулярным направлениям.

Подколонник армируется пространственным каркасом, который устанавливается в проектное положение с помощью крана.

Сборка пространственных каркасов производится на сборочной площадке. Сначала устанавливают две вертикальные сетки, которые закрепляют временными растяжками.

Для создания защитного слоя бетона устанавливают фиксаторы, изготовленные из пластмассы, и оставляют их в бетоне.

Работы по монтажу арматуры выполняет звено из четырех человек: арматурщик 3 разряда (1 чел.) и 2 разряда (2 чел.), и электросварщик 5 разряда.

Приемка смонтированной арматуры осуществляется до установки опалубки и оформляется актом освидетельствования скрытых работ. В акте приемки смонтированных конструкций должны быть указаны номера рабочих чертежей, отступления от чертежей, оценка качества смонтированной арматуры; после установки опалубки дают разрешение на бетонирование.

3.3.1 Требование к качеству материалов

Предельные отклонения для сеток, мм:

- ширины, размеров ячеек, разницы в длине диагоналей плоских сеток, свободных концов стержней ± 10 ;
- длины плоских сеток ± 5 .

Предельные отклонения от прямолинейности стержней сеток:

- не должны превышать 6 мм на 1 м длины сетки.

Отклонения размеров и параметров закладных деталей от проектных

- не должны превышать ± 5 мм.

					08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Предельные отклонения в отметках закладных элементов, служащих опорами для сборных железобетонных колонн и других сборных элементов

➤ не должен превышать ± 5 мм.

Кромки плоских элементов закладных деталей не должны иметь заусенцев, завалов и шероховатостей, превышающих 2 мм.

На элементах арматурных изделий и закладных деталей не должно быть отслаивающихся ржавчины и окалины, а также следов масла, битума и других загрязнений.

3.4. Опалубочные работы

До начала работ по монтажу опалубки должны быть выполнены следующие работы: установка арматурных сеток и каркаса; проверка комплектности завезенной опалубки; укрупнительная сборка щитов.

Поступившие на строительную площадку элементы опалубки размещают в зоне действия крана. Все элементы опалубки должны храниться в положении, соответствующем транспортному, рассортированные по маркам и типоразмерам. Крупные сборочные единицы хранятся на закрытых складах или под навесом в условиях, исключающих их порчу; мелкие детали - на складе в упакованном виде.

До начала монтажа разборно-переставной опалубки металлические щиты с помощью прижимных скоб собирают в опалубочные панели. Размеры панелей определяются площадью поверхностей фундаментов. На установленных панелях монтируют навесные площадки с навесными лестницами.

Работы по монтажу разборно-переставной опалубки выполняет звено из двух монтажников 4 и 3 разрядов.

Монтаж стальных опалубочных форм выполняет также звено из двух монтажников 4 и 3 разрядов. После достижения бетоном необходимой прочности опалубку демонтируют.

					08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3.4.1 Требование к качеству материалов

Опалубка должна отвечать следующим требованиям:

- иметь необходимую прочность, жесткость, геометрическую неизменяемость и герметичность под воздействием технологических нагрузок, обеспечивая при этом проектную форму, геометрические размеры и качество возводимых конструкций;
- иметь минимальную адгезию и химическую нейтральность формообразующих поверхностей по отношению к бетону;
- обеспечивать минимизацию материальных, трудовых и энергетических затрат при монтаже и демонтаже, быстросъемность соединительных элементов, удобство ремонта и замены вышедших из строя элементов;
- иметь минимальное число типоразмеров элементов;
- обеспечивать возможность укрупнительной сборки и переналадки в условиях строительной площадки.

Изготовитель должен сопровождать комплект опалубки паспортом с руководством по эксплуатации, в котором указываются наименование и адрес изготовителя, номер и дата выдачи паспорта, номенклатура и количество элементов опалубки, дата изготовления опалубки, гарантийное обязательство, ведомость запасных частей.

Опалубка должна обладать прочностью, жесткостью, неизменяемостью формы и устойчивостью в рабочем положении, а также в условиях монтажа и транспортирования.

Элементы опалубки должны плотно прилегать друг к другу при сборке. Щели в стыковых соединениях не должны быть более 2 мм.

При приемке опалубки необходимо проверить наличие паспорта с инструкцией по монтажу и эксплуатации опалубки, проверить геометрические размеры, качество рабочих поверхностей, защитной окраски поверхностей, не соприкасающихся с бетонами.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР

/лсч

3.5 Бетонные работы

До начала укладки бетонной смеси должны быть выполнены следующие работы: проверена правильность установленных арматуры и опалубки; устранены все дефекты опалубки; проверено наличие фиксаторов, обеспечивающих требуемую толщину защитного слоя бетона; приняты по акту все конструкции и их элементы, скрываемые в процессе бетонирования; очищены от мусора, грязи и ржавчины опалубка и арматура; проверена работа всех механизмов, исправность приспособлений и инструментов.

Доставка на объект бетонной смеси предусматривается в автобетоносмесителях. Подача бетонной смеси к месту укладки осуществляется автобетононасосом.

При втором варианте предусмотрена подача смеси автобетононасосом марки Сб-126.

Автобетононасос обслуживает звено из двух человек: оператор 5 разряда и помощник оператора 4 разряда.

Подбор и назначение состава бетона должны осуществляться строительной лабораторией. Проверка рабочего состава бетона должна производиться путем пробного перекачивания автобетононасосом бетонной смеси и испытаний, бетонных образцов, изготовленных из отобранных после перекачивания проб бетонной смеси.

Бетонная смесь укладывается слоями толщиной от 30 до 40 см. Уплотнение бетонной смеси производят глубинными вибраторами. Рабочая часть вибратора погружается в ранее уложенный слой бетона на 5-10 см. В углах и у стенок опалубки бетонную смесь дополнительно уплотняют вибраторами или штыкованием ручными шуровками. Опираие вибраторов во время работы на арматуру не допускается. Вибрирование на одной позиции заканчивается при прекращении оседания и появлении цементного молока на поверхности бетона. Извлекать вибратор при перестановке следует медленно, не выключая двигате-

					08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ля, чтобы пустота под наконечником равномерно заполнилась бетонной смесью.

3.6. Уход за бетоном

Для получения бетоном необходимой проектной прочности в назначенный срок, нужно осуществлять правильный уход. Для нормального твердения бетона необходимо поддерживать его во влажном состоянии, предохранять от сотрясений, каких либо повреждений, а так резких перепадов температуры и быстрого высыхания.

Важный период ухода за бетоном – это первые дни после укладки. Все отрицательные факторы, которые могут повлиять на твердение бетона тем опаснее, чем меньше его возраст.

Во время затвердевания бетона всегда происходит изменение в объеме - высыхает и дает усадку. Снаружи процесс усыхания происходит быстрее, чем внутри, из-за этого, если влажность бетона была недостаточной, на поверхности появляются мелкие усадочные трещины. Укрытие и поливка бетона обеспечивают благоприятные условия твердения уложенного бетона и предохранение его от ненормальных усадок. Укрытие и поливку следует начинать не позднее 10-12 часов после окончания укладки бетонной смеси и не позднее 2-3 часов в жаркую и ветреную погоду. Полив бетона в первые трое суток следует производить не реже, чем через каждые 3 часа, и не менее 1 раза ночью, а последующие дни не меньше трех раз в сутки (утром, днем, вечером).

Все мероприятия по уходу за бетоном сводятся к одной цели: сохранение воды, входящей в состав раствора, в жидком состоянии. В летний период необходимо предотвращать испарение этой воды, а зимой главной задачей является не допустить замерзания этой воды, т.е. обогрев бетона.

Есть три основных способа решения этой задачи:

- замешивать в состав бетона противоморозные добавки, которые снижают температуру замерзания воды;
- Прогрев бетона искусственными способами (электронагревателями, теплыми потоками воздуха и другими способами);

					08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

➤ Препятствие потери тепла, выделяющегося в процессе гидратации.

В первом случае в состав бетона добавляют различные химические вещества и их комбинации, которые снижают температуру замерзания воды и позволяют работать при отрицательных температурах. Обычно таким образом обрабатывается товарный бетон, который производится на заводах.

Для подогрева бетон накрывается шатром или чехлом, в который нагнетается теплый воздух специальным феном или газовой пушкой. Также используют нагревательные элементы, работающие на электрической энергии.

Третий способ называют методом термоса. Известно, что в процессе химического взаимодействия воды и цемента выделяется большое количество энергии в виде тепла. Если эта энергия не будет покидать конструкцию, то дополнительный обогрев может и не понадобиться. Для этого утепляют опалубку, сооружают специальные деревянные тепляки, укрывают бетон теплоизоляционными кожухами и чехлами.

Для эффективного ухода за бетоном в зимнее время на практике применяют различные комбинации вышеназванных методов, что позволяет полностью избежать вымерзания влаги и добиться проектных показателей прочности бетона в условиях мороза.

					08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, № чертежа	Количество по вариантам			Назначение
		1	2	3	
	ТУ-22-4666-80				
Строп двухветвевой	2СК-5, 0, 500 ГОСТ 25573-82	1	1	1	Подъем элементов
Строп четырехветвевой	4СК-1-0,8 ГОСТ 25573-82	1	1	1	То же
Трансформатор понижающий	ИВ-9 Мощность 1,5 кВт	1	1	1	Сварка соединений
Трансформатор сварочный	ТД-300 ГОСТ 95-77 *Е Мощность 19,4 кВа	1	1	1	То же
Уровень строительный	Тип УС2 ГОСТ 9416-83	1	1	1	Проверка установки элементов опалубки
Ключ гаечный разводной	ГОСТ 7275-75	2	2	2	Установка опалубки
Термометр стеклянный технический	ГОСТ 2823-73*Е (СТ СЭВ 2944-81)	1	1	1	Проверка температурного режима при твердении бетона
Влагомер	ГОСТ 15528-86	1	1	1	Проверка влажностно-

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР

Лист

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, № чертежа	Количество по вариантам			Назначение
		1	2	3	
					го режима при твердении бетона
Отвес строительный	ОТ-400 ГОСТ 7948-80	1	1	1	Проверка установки опалубки и армокаркасов
Метр складной деревянный	РСТ 149-76	2	2	2	Обмер конструктивных элементов
Рулетка металлическая	РС-20 ГОСТ 7502-80*	1	1	1	Обмер конструктивных элементов
Молоток слесарный	ГОСТ 2310-77 *Е	2	2	2	Крепление элементов опалубки
Щетка стальная	ТУ-36-2460-82	10	10	10	Очистка опалубки
Кисть маховая	КМ-65 ГОСТ 10597-80*	2	2	2	Смазка поверхности опалубки эмульсией
Лом стальной	ЛО-24 ГОСТ 1405-83	1	1	1	Установка опалубки
Домкрат ручной	ГОСТ 18042-72	1	1	1	Распалубка
Поливочный рукав	длина 40 м	1	1	1	Поливка бетонных поверхностей
Лопата растворная	ГОСТ 3620-76	2	2	2	Разравнивание бетонной смеси

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР

Лист

Таблица 3.8.2 - Потребность в материалах и полуфабрикатах для выполнения работ по устройству монолитной железобетонной плиты.

Наименование материала, полуфабриката, конструкции (марка, ГОСТ)	Номер фасет	Исходные данные			Потребность в материалах
		измерения	Объем работ в нормативных единицах	Принятая норма расхода материалов	
Унифицированная разборно-переставная опалубка ЦНИИОМТП «Монолит-77»	21, 22	м ²	157	0,0795 т	12,49 т
Арматурные изделия	16, 23	м ³ плиты	I 980	0,19 т	376,2 т
Сетки тканые с ячейкой 4 ´ 4 мм для ВРШ	24	м ²	365	2,5 кг	912,5 кг
Электроды Э42	25	100 сварных соединений	21,76	37	805
Бетонная смесь В10, В15	14	м ³	1980	1,015 м ³	2010 м ³
Эмульсия ЭКС	19	м ² опалубки	157	0,35 кг	54,95 кг

3.9. Требования к качеству и приемки работ

При приемке материалов, изделий и инвентаря на объекте проверяют их размеры, предельные отклонения положения элементов опалубки, арматурных изделий относительно разбивочных осей или ориентирных рисок. Отклонения не должны превышать величин, указанных в СП 70.13330.2012

При приемке работ предъявляют журналы сварочных работ, документы лабораторных анализов и испытаний строительных лабораторий, акты освидетельствования скрытых работ.

Таблица 3.9.1 - Средства контроля операций и процессов

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Периодичность контроля	Ответственный за контроль	Технические критерии оценки качества
Приемка арматуры	Соответствие арматурных сеток и каркасов проекту по паспорту	Визуально	До начала установки сеток и каркасов	Производитель работ	В соответствии с требованиями ГОСТа или ТУ (рабочие чертежи)
Складирование арматурных сеток и каркасов	Правильность складирования, хранения	То же	До установки сеток и каркасов	Мастер	В соответствии с требованиями СП 49.13330.2012
Установка сеток и каркасов	Соответствие проекту	«	В процессе установки	То же	В соответствии с проектом
Приемка опалубки и	Наличие комплектов элементов опалубки	«	В процессе разгрузки	Производитель работ	В соответствии с ППР

08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР

Лист

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Периодичность контроля	Ответственный за контроль	Технические критерии оценки качества
	установки вибраторов, толщина бетонного слоя.				ЕКТОМ
Уход за бетоном при твердении	Соблюдение влажностного и температурного режимов	Термометр, влагомер. Лабораторный контроль	В процессе твердения	То же, лаборант	То же
Разборка опалубки	Технологическая последовательность разборки элементов опалубки	Визуально, лабораторный контроль	После набора прочности и бетоном	«	«
Подготовка опалубки	Очистка элементов опалубки от бетонных наплывов	Визуально	После разборки опалубки	Мастер	«

4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

4.1 Описание организации СМР

Организация труда является составной частью организации строительного производства, направленной на повышение производительности труда рабочих и улучшения качества работ.

Организация труда базируется на научной основе, предусматривает согласно СП 48.13330.2011 (актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 «Организация строительства»), систему мероприятий, включающие следующие основные направления: совершенствование форм организации труда - разделение и кооперация труда, подбор оптимального состава и спецификации бригад и звеньев рабочих; изучение и распространение передовых методов труда; подготовку и повышение квалификации рабочих; улучшение организации и обслуживания рабочих мест; обеспечение наиболее благоприятных условий труда; совершенствование нормирования труда, внедрение прогрессивных форм и систем оплаты.

Исходными данными для составления данного раздела являются рабочие чертежи, технологические карты.

					08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

4.2 Расчет временных сооружений и разработка временного строительного генерального плана

4.2.1 Назначение стройгенплана

Строительный генеральный план (стройгенплан) является одним из основных документов по организации строительного производства, при разработке которого обеспечивается расчёт и рациональное размещение на строительной площадке временных складов, дорог, административно - хозяйственных и санитарно - бытовых помещений, сетей электро - и водоснабжения, систем связи и диспетчерского оборудования.

Назначение стройгенплана состоит в качественном и своевременном осуществлении организационных и подготовительных мероприятий по подготовке строительной площадки, определений объёмов работ по временным сооружениям, средств и ресурсов на их выполнение.

Стройгенплан должен проектироваться с соблюдением действующих нормативных документов, СП, правил противопожарной безопасности труда.

Особые условия строительства:

1. Ограничение поворота стрелы башенного крана.
2. Ограничение высоты подъема груза – не выше 0.5 м от точки монтажа и не более 1 м от верхней точки складирования материалов и конструкций.
3. Запрет выноса груза за линию, обозначенную красными флажками (в ночное время осветить) и за габариты здания.
4. Работу вблизи ЛЭП и других инженерных коммуникаций выполнять при наличии наряда допуска.

Монтажные работы вести под непосредственным руководством и

					08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

постоянным наблюдением за безопасным производством работ при перемещении грузов кранами.

При возникновении опасной зоны за пределами площадки принять меры безопасного ведения работ - участки опасных мест оградить, доступ посторонних лиц в них запретить.

Въезд автотранспорта на территорию строительства осуществляется с улицы Тарана с устройством временных дорог.

Площадки для складирования расположены в зоне действия монтажного крана, между дорогой для подвоза материалов и строящимся зданием.

Складирование материалов осуществляется:

- лестничные ступени и косоуры укладываются на деревянные подкладки высотой в штабеля;
- кирпичи на поддонах;
- арматура - в связках.

Временное энергоснабжение и водоснабжение осуществляется от существующих сетей. Снабжение сжатым воздухом - от передвижных компрессоров, кислородом и пропаном - с баллонов, привозимых на объект.

Все временные административно - бытовые здания располагаются в строительном городке, который находится вне зоны действия крана и за пределами опасных зон.

4.2.2 Транспортные коммуникации

Для подачи строительных материалов, конструкций, технологического и другого оборудования к местам производства строительно-монтажных работ или складирования, а также для обслуживания бытовых городков на строительной площадке используется автомобильный транспорт.

Для нужд строительства на стройгенплане запроектированы временные автодороги, а также используются существующие дороги, построенные в подготовительный период.

					08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Для беспрепятственного проезда всех автотранспортных средств к местам разгрузки запроектированы сквозные дороги.

Строительная площадка имеет один въезд. На стройгенплане условными знаками и надписями указаны въезды и выезды транспорта, направление движения, места разгрузки и ограничение скорости.

Для обеспечения надёжного и безопасного прохода работающих к местам производства работ и подсобным зданиям устроены тротуары и переходы шириной 1,2 м.

Таблица 4.2.2.1– Трудоемкость на устройство временных дорог

Наименование работ	Объёмы работ		Обоснование	Трудоёмкость, чел-см	
	Ед. изм.	Всего		на единицу	всего
Устройство временных дорог	100м ²	1,6	СНиП 1У-5- 82	2,7	4,32
Итого					4,32

4.2.3 Обоснование потребности строительства в складах

Для временного хранения материалов, конструкций, технологического оборудования, обеспечивающих непрерывность строительно-монтажных работ на данном объекте при прерывистом характере поставок материально-технических ресурсов на строительной площадке организуют приобъектные склады.

Площадь склада зависит от вида, способа хранения материалов и его количества. Площадь склада складывается из полезной площади, занятой непосредственно под хранящимися материалами, вспомогательные площади приёмочных и отпускных площадок, проездов и проходов.

Открытые склады располагают в зоне действия монтажных кранов. Площадки складирования организованы, выровнены с уклоном не более 5 градусов для водоотвода. Размещение конструкций и материалов осуществляется с учётом обеспечения высокой производительности монтажного крана за счёт максималь-

					08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ного приближения конструкции к месту их установки, уменьшения углов поворота стрелы крана при подаче груза со склада к месту их установки. Тяжёлые и массивные элементы размещают ближе к крану(объекту), а более лёгкие и немассивные - в глубине склада.

Площадь открытых складских площадок рассчитывается по формуле:

$$S_{\text{тр}} = P_{\text{скл}} \cdot q_{\text{скл}} \quad (4.2.3.1)$$

где $P_{\text{скл}}$ – расчетный запас материалов;

$q_{\text{скл}}$ – норма складирования на 1 м^2 пола склада.

Величину производственных запасов материалов, подлежащих хранению на складе, рассчитывают по формуле:

$$P_{\text{скл}} = (P_{\text{общ}}/T) \cdot T_n \cdot K_1 \cdot K_2 \quad (4.2.3.2)$$

где $P_{\text{общ}}$ – количество материалов, деталей и конструкций, необходимых для выполнения плана строительства на расчётный период;

T – продолжительность расчётного периода;

T_n – норма запаса материалов;

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов;

K_2 – коэффициент неравномерности потребления материалов.

Таблица 4.2.3.1 – Расчет площади складов

№	Наименование материала, конструкций	Прод-сть по-требле-ния, дн.	Объем потреб-ления		Запас материала		Площадь скла-да	
			Ед.изм	Кол-во	Норма-тивный, дн	расчет-ный	На ед. мат-ла	всего
1	Арматура	190	т	368	8	22,2	1,8	40,0
2	лестничные кон-струкции, плиты	190	м ³	4470	5	168	1,0	168
3	Колонны	28	шт.	783	5	200,0	1,0	200,0
4	Опалубка	190	м ²	548	5	20,6	1,0	20,6
5	Ячеистые блоки бетонные	28	100м ³	63,8	5	16,3	1,0	16,3
Лист								
08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР								
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				

Площадь склада принимаем равной 445 м².

4.2.4 Расчет потребности строительства во временных зданиях и сооружениях

а) Обоснование потребности строительства в рабочих кадрах Потребность строительства в рабочих определяем по графику движения рабочей силы.

Таблица 4.2.4.1 –Состав рабочих кадров

№ п.п.	Состав рабочих кадров	Соотношение категорий	Количество рабочих кадров
1	Всего рабочих	100%	36
2	Рабочие	85%	31
3	ИТР	8%	3
4	Служащие	5%	2
5	МОП и охрана	2%	1
6	Мужчины	70%	26
7	Женщины	30%	12
Количество работающих в наиболее многочисленную смену			36

б) Обоснование потребности во временных зданиях.

Площадь подсобных зданий определяется по формуле:

$$\Gamma = F_n \cdot P \quad (4.2.4.1)$$

где P_n – нормативный показатель площади здания м²/чел., определяется по расчётным нормативам;

P – расчётное число пользующихся помещениями, человек.

Определяем необходимую номенклатуру временных зданий, исходя из конкретных условий строительства, и расчётную численность в зависимости от номенклатуры временных инвентарных зданий.

					08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 4.2.4.2 - Конструктивные решения временных зданий

№	Наименование зданий	Число пользователей	Норм. площадь, м ² /чел	Треб. площадь, м ²	Серия мобильных зданий	Полезная площадь, м ²	Размер зданий	Кол-во зданий, шт
1	Кантора	2	4	8	"Комфорт" К-4	15	2.5*6*3	1
2	Здание для учёбы и отдыха рабочих	36	0,7	25,2	"Комфорт" К-11	30	3*6*2.5	2
3	Бытовое помещение с сушилкой и обогревом	36	0,1	3,6	"Днепр"Д-06-К	15	3*6*2.5	1
4	Душевая	36	0,18	6,48	"Комфорт" Д-6	15	3*6*2.5	1
5	Уборная женская	12			"Днепр"Д-09-К	8	2*2* 2.4	2
6	Уборная мужская	24			"Днепр"Д-09-К	8	2*2* 2.4	2
7	Столовая	36	1,55	47,8	"Комфорт" 420-110	48	4*4*3	3

4.2.5 Потребность строительства в электроэнергии

Сети электроснабжения постоянные и временные предназначены для энергетического обеспечения силовых и технологических потребителей, а также для энергетического обеспечения наружного и внутреннего освещения объектов строительства, временных зданий и сооружений, мест производства работ и строительных площадок. Расчетную электрическую нагрузку можно определить, следующим образом:

					08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$P_P = \sum \frac{K_C \cdot P_C}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_C \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum K_C \cdot P_{OB} + \sum P_{OH} \quad (4.2.5.1)$$

где $\cos \varphi$ – коэффициент мощности;

K_C – коэффициент спроса;

P_C – мощность силовых потребителей, кВт;

P_T – мощность для технологических нужд, кВт;

P_{OB} – мощность устройств внутреннего освещения, кВт;

P_{OH} – мощность устройств наружного освещения, кВт.

Таблица 4.2.5.1 – Расчет мощности потребителей

№	Наименование потребителей	Ед.изм.	Объем потребления	Удельная мощность	Расч.мощн.,кВт
1	Кран башенный	шт.	1	100 кВт/шт.	100
2	Электросварочные трансформаторы	шт.	1	30 кВт/шт.	30
3	Прогрев бетона	м ³	200	3 кВт/м ³	600
4	Растворный узел	шт.	1	20 кВт/шт.	20
	Всего на силовые потребители				750
5	Территория производства работ	м ²	633,4	1,5 Вт/м ²	0,95
6	Общее освещение	м ²	7500	0,4 Вт/м ²	3,0
7	Места производства монтажных работ	м ²	2000	3 Вт/м ²	6,0
	Всего на наружное освещение				9,95
8	Внутреннее освещение временных зданий	м ²	120	15 Вт/м ²	2
9	Электрообогрев временных зданий	м ³	240	100 Вт/м ²	24
	Расчетная нагрузка				784,95

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР

/лист

Расчетная мощность – 790 кВт. По расчетной электронагрузке принимается трансформаторная подстанция СКТП-400-10/6/0,4 мощностью 800 кВА с высоким напряжением 6 кВ с габаритными размерами 2760x1900x2630 мм.

4.2.6 Потребность строительства в освещении

Расчет числа прожекторов (n) ведется через удельную мощность прожекторов по формуле:

$$n=(p \cdot E \cdot S)/P_{л} \quad (4.2.6.1)$$

где p – удельная мощность, Вт;

S – освещаемая площадь, м²;

P_л – мощность лампы применяемых типов прожекторов;

E – освещенность.

Таблица 4.2.6.1 – Подсчет количества прожекторов.

№ п/п	Наименование потребителей	Объем потребления, м ²	Освещенность, лк	Мощность, Вт	Расчетное кол-во прожекторов, шт
1	Территория строительства в районе производства работ	8224	2	0,4; 1000	6
2	Главные проходы	612	1	5; 10000	2

Всего принимаем 8 прожекторов ПЗС - 35 (p=0,30 Вт/м лк; P_л = 1000 Вт).

4.2.7 Потребность строительства в воде

Временное водоснабжение на строительной площадке предназначено для обеспечения производственных, хозяйственно бытовых и противопожарных

08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

нужд. Расход воды определяется как сумма потребностей по формуле:

$$Q_{TP} = Q_{ПР} + Q_{ХОЗ} + Q_{ПОЖ} \quad (4.2.7.1)$$

где $Q_{ПР}$, $Q_{ХОЗ}$, $Q_{ПОЖ}$ – расход воды соответственно на производственные, хозяйственные и пожарные нужды, л/с.

$$Q_{ПР} = \sum \frac{K_{ну} \cdot q_y \cdot n_{п} \cdot K_{ч}}{3600 \cdot t} \quad (4.2.7.2)$$

где $K_{ну}$ – коэффициент неучтенного расхода воды (1,2);

q_y – удельный расход воды на производственные нужды, л;

$n_{п}$ – число производственных потребителей;

$K_{ч}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления (1,5);

t – число учитываемых расходом воды часов в смену (8 часов).

$$Q_{ХОЗ} = \sum \frac{q_x \cdot n_{п} \cdot K_{ч}}{3600 \cdot t} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_1} \quad (4.2.7.3)$$

где q_x – удельный расход воды на хозяйственные нужды;

q_d – расход воды на прием душа одного работающего;

$n_{п}$ – число работающих в наиболее загруженную смену;

n_d – число пользующихся душем (80 % от $n_{п}$);

t_1 – продолжительность использования душа ($t_1=45$ мин);

$K_{ч}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления (1,5);

t – число учитываемых расходом воды в смену (8 часов).

$Q_{ПОЖ} = 10$ л/с,

из расчета действия 2 струй из гидрантов по 5 л/с.

На водопроводной линии предусматривают не менее двух гидрантов, расположенных на расстоянии не более 150 м один от другого. Диаметр труб водонапорной наружной сети определяем по формуле:

$$D = 2 \sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{TP}}{3,14 \cdot v}} \quad (4.2.7.4)$$

где Q_{TP} – расчетный расход воды, л/с;

v – скорость движения воды в трубах 0,6 м/с

					08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 4.2.7.1 – Потребность строительства в воде

№	Наименование потребителя	Ед. изм.	Кол-во потр., n_n	Продол. потр., дн(ч)	Удельный расход, л	Коэффициент		Число часов в смену	Расход воды, л/с
						Неучт. рас.	Нерав. потреб.		
Производственные нужды									
1	Приготовление известкового раствора	на m^3	1 39,72	12	25	1,2	1,5	8	1,2
2	Приготовление бетона	на m^3	1 548	110	420	1,2	1,5	8	4,83
3	Малярные работы	на m^2	1 3412	35	12	1,2	1,5	8	0,23
4	Штукатурные работы	на m^2	1 5471	35	12	1,2	1,5	8	3,48
5	Посадка деревьев	на дерево	1 20	8	80	1,2	1,5	8	0,10
6	Поливка газонов	на m^2	1 120	120	10	1,2	1,5	8	0,08
Хозяйственно-бытовые нужды									
1	Душ	чел.	36	-	90	-	-	-	1,134
2	Умывальники	чел.	36	-	7,2	-	1,5	8	0,0160
3	Столовые, буфеты	чел.	36	-	45	-	1,5	8	0,1008
Пожарные нужды									
		струи	2		5 л/с				10

Итого: 20,31 л/с = $Q_{тр}$

$D=2\sqrt{((1000*20,31)/(3,14*0.6))} = 207,66$ мм, принимаем $D=220$ мм.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР

Лист

4.3 Требования безопасности при производстве работ

При строительстве следует строго соблюдать требования СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», ПБ 10-382-00 «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов», ПОТ РМ 012-2000 «Межотраслевыми правилами по охране труда при работе на высоте», СП 12-136-2002 «Решения по охране труда и промышленной безопасности в ПОС и ППР», СанПиН 2.2.3.1384-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ» и другими нормативными документами по охране труда, перечисленными в приложении А к СНиП 12-03-2001.

4.3.1 Требования безопасности при земляных работах

1. Выемки, разработка грунта которых выходит на улицы, проезды, во дворы населенных пунктов, а также в других местах возможного нахождения людей, должны быть ограждены защитными ограждениями согласно ГОСТ 23407-78 с установкой на них предупредительных надписей, а в ночное время и сигнального освещения.

2. При организации строительной площадки, размещении участков работ, рабочих мест, проездов машин и транспортных средств, проходов для людей следует установить опасные зоны. Опасные зоны должны быть обозначены знаками безопасности и надписями установленной формы в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.026-76. На границе опасных зон ставят временные за-

					08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Песчаные	1:0,5	1:1	1:1
Супесь	1:0,25	1:0,67	1:0,85
Суглинок	1:0	1:0,5	1:0,75
Глина	1:0	1:0,25	1:0,5
Лессовые	1:0	1:0,5	1:0,5

Примечания:

6.1. При напластовании различных видов грунта крутизну откосов назначают по наименее устойчивому виду от обрушения откоса.

6.2. К несслежавшимся насыпным грунтам, относятся грунты с давностью отсыпки до двух лет для песчаных; до пяти лет - для пылевато-глинистых грунтов.

6.3. Откосы котлованов, разрабатываемых в зимнее время, при наступлении оттепели должны быть осмотрены, а по результатам осмотра должны быть приняты меры к обеспечению устойчивости откосов и креплений.

7. Для прохода рабочих в котлован установить трапы или лестницу шириной не менее 0,6 м с перилами или приставные деревянные лестницы длиной не более 5 м. Перед допуском работников в выемки глубиной более 1,3 м ответственным лицом должно быть проверено состояние откосов.

8. Расстояние между бульдозером и экскаватором, идущими один за другим, должно быть не менее 10 метров. Не разрешается производить другие работы со стороны забоя и находиться работникам в радиусе действия экскаватора плюс 5 м.

9. Грунт, извлекаемый из котлована, грузится в автосамосвалы и вывозится со строительной площадки в установленные места. Погрузка грунта на автосамосвалы должна производиться со стороны заднего или бокового борта. Скорость движения автотранспорта у строительных объектов не должна превышать 10 км/ч, а на поворотах и в рабочих зонах – 5 км/ч.

10. Перемещение, установка и работа экскаватора и автосамосвала вблизи котлована с неукрепленными откосами разрешаются только за пределами призмы обрушения грунта на расстоянии, установленном проектом производства ра-

					08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

бот. При отсутствии соответствующих указаний в проекте производства работ минимальное расстояние по горизонтали от основания откоса выемки до ближайших опор машины допускается принимать по табл.

Таблица 4.3.1.2 – Минимальное расстояние от основания откоса до ближайших опор машины

Глубина выемки, м	Грунт ненасыпной			
	песчаный	супесчаный	суглинистый	глинистый
	Расстояние по горизонтали от основания откоса выемки до ближайшей опоры машины, м			
1,0	1,5	1,25	1,00	1,00
2	3	2,4	2	1,50
3	4	3,6	3,25	1,75
4	5	4,4	4	3,00
5	6	5,3	4,75	3,50

11. Производство работ в котловане с откосами, подвергшимися увлажнению, разрешается только после тщательного осмотра прорабом (мастером) состояния грунта откосов. Устойчивость откосов должна быть проверена ответственным лицом независимо от атмосферного воздействия, а также после наступления оттепели.

12. Производство работ в котловане с вертикальными стенками без крепления, в песчаных, пылевато-глинистых и талых грунтах выше уровня грунтовых вод и при отсутствии вблизи подземных сооружений допускается при их глубине не более, м:

- 1,00 - в неслежавшихся насыпных и природного сложения песчаных грунтах;
- 1,25 - в супесях;

– 1,50 - в суглинках и глинах.

При среднесуточной температуре воздуха ниже минус 2 °С допускается увеличение наибольшей глубины вертикальных стенок выемок в мерзлых грунтах, кроме сыпучемерзлых, на величину глубины промерзания грунта, но не более чем до 2 м.

4.3.2 Требования безопасности при бетонных работах

1. При монтаже опалубки, арматурных сеток и каркасов, а также подъеме бадьи с бетонной смесью следует руководствоваться требованиями раздела 8 "Монтажные работы" СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве» Часть 2. «Строительное производство».

2. Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных ППР, а также нахождение людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на установленных конструкциях опалубки, не допускается.

3. Для перехода работников с одного рабочего места на другое необходимо применять лестницы, переходные мостики и трапы, соответствующие требованиям СНиП 12-03.

4. При устройстве сборной опалубки стен необходимо предусматривать устройство рабочих настилов шириной не менее 0,8 м с ограждениями.

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

6. Ходить по уложенной арматуре допускается только по специальным настилам шириной не менее 0,6 м, уложенным на арматурный каркас.

7. Съёмные грузозахватные приспособления, стропы и тара, предназначенные для подачи бетонной смеси грузоподъемными кранами, должны быть изготовлены и освидетельствованы согласно ПБ 10-382.

8. Заготовка и укрупнительная сборка арматуры должна выполняться в специально предназначенных для этого местах.

					08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

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

10. Бункеры (бадьи) для бетонной смеси должны соответствовать требованиям государственных стандартов. Перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе.

11. Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверять состояние тары, опалубки и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять.

12. При установке элементов опалубки в несколько ярусов каждый последующий ярус следует устанавливать после закрепления нижнего яруса.

13. При разборке опалубки необходимо принимать меры против случайного падения элементов опалубки, обрушения поддерживающих лесов и конструкций.

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

4.3.3 Требования по охране окружающей среды

1. Согласно СНиП 12-01-2004 безопасность работ для окружающей среды обеспечивает исполнитель работ (подрядчик).

2. При производстве строительно-монтажных работ необходимо контролировать уровни вибрационных и шумовых нагрузок, теплового воздействия, воздействия электрического тока, пыли, газов и др. в соответствии с действующими стандартами, санитарными нормами на работающих и окружающих.

3. На территории строящихся и реконструируемых объектов не допускается непредусмотренное проектной документацией сведение древесно-кустарниковой растительности и засыпка грунтом корневых шеек и стволов растущих деревьев и кустарника. Зеленые насаждения, на которые не имеется порубочного билета, подлежат охране: их огораживают и защищают деревянными щитами.

					08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

4. Выпуск воды со стройплощадки непосредственно на склоны без надлежащей защиты от размыва грунта не допускается. Производственные и бытовые стоки, образующиеся на стройплощадке, должны очищаться и обезвреживаться.

5. В случае выявления при производстве земляных работ археологических и палеонтологических объектов следует приостановить работы на данном участке и поставить в известность об этом местные административные органы.

6. Запрещается применение оборудования, машин и механизмов, являющихся источником выделения вредных веществ в атмосферный воздух, почву и водоемы и повышенных уровней шума и вибрации. Заправку строительных машин и механизмов ГСМ следует производить на стационарных АЗС. На стройплощадке производить только мелкий ремонт инвентаря. Не допускается стоянка машин и механизмов с работающими двигателями.

7. Удаление бытовых и строительных отходов выполнять в соответствии с требованиями СП 42.13330.2011 актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений». Мусор, бытовые отходы, образующиеся на строительной площадке, необходимо собирать в специальные металлические контейнеры с дальнейшей отвозкой их в места, согласованные с органами санитарного надзора. Захламление и заваливание мусором а также захоронение отходов строительства на строительной площадке запрещается.

8. Регулярно производить очистку строительной площадки и 10-метровой зоны по периметру стройплощадки за ее ограждением от снега, опавших листьев и мусора, мусор вывозить своевременно.

9. Грузовые автомобили для перевозки навалом грунта, строительного мусора и сыпучих материалов, должны быть закрыты сплошными тентами, исключая падение перевозимого груза на дороги и пылевыведение при перевозке. После завершения строительных работ, временные автодороги ликвидируются.

10. Грунт, вывозимый со стройплощадки, а также грунт, завозимый для благоустройства, должен пройти лабораторный анализ.

					08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

4.3.4. Требования безопасности после завершения работ

1. Траншеи, шурфы и котлованы закрыть или оградить, если работа не закончена, а в темное время суток включить на ограждениях сигнальное освещение.

2. Инструмент, оснастку и другие приспособления, применяемые в работе, очистить от грунта.

3. После полного окончания работы необходимо: привести в порядок рабочее место, приборы, приспособления, средства защиты и сложить в специально отведенные для них места.

4. После окончания рабочего дня необходимо вымыть руки, а при необходимости вымыться в душе.

5. Рабочую одежду необходимо снять и оставить в отведенном для нее месте.

6. Задерживаться в производственных помещениях и на территории предприятия после окончания смены можно только по разрешению администрации.

7. О всех недостатках или неполадках во время выполнения работы сообщить бригадиру или руководителю.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной выпускной квалификационной работе представлены архитектурно-планировочные решения, произведен расчет монолитной железобетонной фундаментной плиты, разработан строительный генеральный план на период строительства, выполнена технологическая карта на устройство фундаментной плиты.

					08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	<i>Лист</i>
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СП 131.13330.2012. СВОД ПРАВИЛ. Строительная климатология. Актуализированная редакция. СНиП 2.01.07-85*. - М: Минрегион России, 2012. – 109с.
2. СП 50.13330.2012. Актуализированная редакция «СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»». – М.: Стройиздат, 2004.
3. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий. – М.: Стройиздат, 2005.
4. ГОСТ Р 54851-2011. Национальный стандарт Российской Федерации «Конструкции строительные ограждающие неоднородные». – М.: Стандартинформ, 2012.
5. СП 20.13330.2011. СВОД ПРАВИЛ. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция. СНиП 2.01.07-85*. М: Минрегион России, 2010. – 80 с.
6. СП 63.13330.2012. СВОД ПРАВИЛ. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция. СНиП 52-01-2003. М: Минрегион России, 2012. – 155 с.
7. СП 45.13330.2012 актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».
8. СП 22.13330.2011. СВОД ПРАВИЛ. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. Основания зданий и сооружений. М: Минрегион России, 2011. – 166 с.
9. ГОСТ 23407-78. Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ. Технические условия.
10. СП 48.13330.2011. СВОД ПРАВИЛ. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 «Организация строительства». М: Минрегион России, 2012;
11. СП 63.13330.2012. Свод правил. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция взамен СНиП 52-01-2003. М: Минрегион России, 2012.

					08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

24. Никоноров, С.В. Организация строительного производства: учебное пособие по курсовому проектированию / С.В. Никоноров. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. – 39 с.

25. Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона без предварительного напряжения арматуры (к СП 52-101-2003). М: ОАО ЦНИИПромзданий, 2005. – 210 с.

					08.03.01.2018.336 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		