

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«Тольяттинский государственный университет»

Архитектурно-строительный институт
Кафедра «Городское строительство и хозяйство»

08.03.01 Строительство
профиль «Промышленное и гражданское строительство»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему «Многоэтажное жилое здание с трехэтажным подземным паркингом»

Студент	Д.А. Карновский (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Руководитель	И.Н. Одарич (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Консультанты	И.Н. Одарич (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	И.Н. Одарич (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	А.В. Крамаренко (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	А.М. Чупайда (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	В.Н. Шишканова (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Нормоконтроль	Т.П. Фадеева (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	И.Ю. Амирджанова (И.О. Фамилия)	(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой ГСХ, к.т.н. Д.С. Тошин
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)

« » 20 г.

Тольятти 2017

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«Гольягтинский государственный университет»

Архитектурно-строительный институт
Кафедра Городское строительство и хозяйство

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ГСХ

_____ Тошин Д.С.

«08» февраля 2017г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение бакалаврской работы

Студент: Карновский Денис Андреевич

1. Тема «Многоэтажное жилое здание с трехэтажным подземным паркингом»
2. Дата сдачи студентом завершенной бакалаврской работы «8» июня 2017г.
3. Исходные данные для выполнения бакалаврской работы:
 - район и место строительства – г. Казань
 - состав грунтов – почва с преимущественным содержанием глины и значительным количеством песка
 - уровень грунтовых вод – грунтовые воды найдены на глубине 12 м от поверхности земли
4. Общий перечень разделов подлежащих разработке для бакалаврской работы.
 1. Архитектурно планировочный
 2. Расчетно-конструктивный
 3. Технология строительства
 4. Организация строительства
 5. Экономика строительства
 6. Безопасность и экологичность объекта
5. Перечень графического и иллюстративного материала:

Раздел: Генеральный план 1:200; фасад 1-14 1:200, фасад
Архитектурно А-Ж 1:200; план на отм. 0.000 1:100, план на
планировочный: отм.+3600 1:100, план подземного паркинга на
отм.-6900 1:100; разрез 1-1, разрез 2-2, 1:100, узел
1.

Раздел: Расчетно- Колонна К-13, К-72 1:25; разрез 1-1, разрез 2-2,
конструктивный: разрез 3-3, разрез 4-4, узел 1.

Раздел: Технология Схема на возведение стены в грунте 1:200, график
строительства производства работ, разрез 1-1.

Раздел: Стройгенплан 1:500, календарный план.
Организация
строительства

6. Консультанты по разделам:

архитектурно- преподаватель Одарич И.Н. _____
планировочный *(ученая степень, звание, личная подпись) (И.О.Ф.)*

расчетно- конструктивный преподаватель Одарич И.Н. _____
конструктивный *(ученая степень, звание, личная подпись) (И.О.Ф.)*

технологии строительства к.т.н. доцент Крамаренко А.В. _____
технологии строительства *(ученая степень, звание, личная подпись) (И.О.Ф.)*

организации строительства к.э.н. доцент Чупайда А.М. _____
организации строительства *(ученая степень, звание, личная подпись) (И.О.Ф.)*

экономика строительства к.т.н. доцент Шишканова В.Н. _____
экономика строительства *(ученая степень, звание, личная подпись) (И.О.Ф.)*

безопасность и специалист по охране труда Фадеева Т.П. _____
экологичность объекта *(ученая степень, звание, личная подпись) (И.О.Ф.)*

7. Дата выдачи задания «26» декабря 2016 г.

Руководитель бакалаврской работы _____
подпись

И.Н. Одарич
(И.О.Ф.)

Задание принял к исполнению _____
подпись

Д.А. Карновский
(И.О.Ф.)

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

УТВЕРЖДАЮ
 Зав. кафедрой ГСХ

_____ Д.С. Тошин
 «08» февраля 2017г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
 выполнения бакалаврской работы**

Студента Карновского Дениса Андреевича

по теме «Многоэтажное жилое здание с трехэтажным подземным паркингом»

Раздел бакалаврской работы	Запланиро- ванный срок выполнения	Дата фактического выполнения	Отметка о выполненн ой работе	Подпись руководите ля работы
Архитектурно- планировочный раздел	3.04.2017 - 15.04.2017	15.04.2017	выполнено	
Расчетно-конструктивный раздел	17.04.2017- 25.04.2017	25.04.2017	выполнено	
Технология строительства	26.04.2017- 3.05.2017	3.05.2017	выполнено	
Промежуточная аттестация	4.05.2017- 5.05.2017	5.05.2017	выполнено	
Организация строительства	6.05.2017 – 11.05.2017	11.05.2017	выполнено	
Экономика строительства	12.05.2017 – 15.05.2017	15.05.2017	выполнено	
Безопасность и экологичность объекта	16.05.2017 – 18.05.2017	18.05.2017	выполнено	
Нормоконтроль	19.05.2017 – 24.05.2017	24.05.2017	выполнено	
Экспертиза ВКР на основе системы «Антиплагиат»	25.05.2017 – 27.05.2017	26.05.2017	выполнено	
Предварительная защита ВКР Допуск к защите	29.05.2017- 31.05.2017	31.05.2017	выполнено	
Получение отзыва на ВКР	1.06.2017- 10.06.2017	9.06.2017	выполнено	
Защита выпускной квалификационной работы	13.06.2017– 16.06.2017	14.06.2017	выполнено	

Руководитель бакалаврской работы

Задание принял к исполнению

_____	И.Н. Одарич
(подпись)	(И.О. Фамилия)
_____	Д.А. Карновский
(подпись)	(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа на тему «Многоэтажное жилое здание с трехэтажным подземным паркингом» выполнена Карновским Денисом Андреевичем, студентом Тольяттинского государственного университета, группы СТРбз-1201 специализации 270100.62 (08.03.01) «Строительство».

Выпускная квалификационная работа содержит графическую часть из 8 листов и пояснительную записку объемом 96 листа.

В данной пояснительной записке представлены проектные решения, технико-экономические показатели, расчеты строительных конструкций, сметная документация на строительство объекта. Пояснительная записка включает в себя: архитектурно-планировочный раздел, расчётно-конструктивный раздел, раздел экономики строительства, раздел организации и технологии, а также экологичности и безопасности объекта.

Пояснительная записка совместно с чертежами графической части дает представление об архитектурно-строительных, расчётно-конструктивных решениях элементов каркаса, а также решениям по разделам технологии строительного производства и организации строительства.

Графическая часть: Листы с 1 и по 4 отображают объемно – планировочные и конструктивные решения здания. На листе 5 показано конструирование и армирование железобетонной колонны. На листе 6 разработана технологическая карта на возведение стены в грунте. На листах 7 и 8 представлены календарный план производимых работ по возведению объекта и строительный генеральный план производства строительных работ соответственно.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ.....	10
1.1 Общие сведения об объекте строительства.....	10
1.2 Объемно-планировочные решения	10
1.3 Конструктивные решения	11
1.3.1 Климатические данные района строительства	11
1.4 Архитектурно-художественное решение	11
1.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	12
1.5.1 Выбор расчетных метеорологических условий.....	12
1.5.2 Определение технологических показателей наружной стены.....	12
1.5.3 Расчет сопротивления теплопередачи из условия энергосбережения.....	12
2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	15
2.1 Конструктивное решение	15
2.2 Описание конструкций, подлежащих расчету	15
2.3 Расчет и конструирование колонны.....	16
2.3.1. Колонна К1 (на отметке -10,200).....	19
2.3.2 Колонна К2 (на отметке +10,200).....	23
2.3.3 Колонна К3 (на отметке + 26,700).....	27
3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	31
3.1 Область применения технологической карты.....	31
3.2 Подсчет объемов работ по выполняемому строительному процессу	32
3.3 Выбор и обоснование предусмотренных методов производства работ.	32
3.4 Выбор и обоснование принятых для производства работ машин и механизмов	34

3.5	Выбор грузозахватных приспособлений	35
3.6	Определение трудоемкости работ по процессу	36
3.7	Определение потребности в материально-технических ресурсах на технологический процесс	36
3.8	Проектирование состава бригад и звеньев	36
3.9	Указания по организации работ при производстве технологического процесса	36
3.10	Указания по безопасному ведению работ	37
3.11	Определение технико-экономических показателей данного строительного процесса или вида работ	39
4	ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	41
4.1	Краткая характеристика объекта	41
4.2	Определение объемов строительно-монтажных работ	41
4.3	Определение потребности в изделиях, конструкциях, материалах	42
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ	42
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ	43
4.6	Разработка календарного плана производства работ	44
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	45
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий	45
4.7.2	Расчет площадей складов	46
4.7.3	Расчет проектирования сетей водопотребления и водоотведения ...	46
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения	48
4.8	Проектирование строительного генерального плана	49
4.9	Технико-экономические показатели ППР	49
5	ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА	51
5.1	Определение сметной стоимости объекта строительства	51

6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА	53
6.1 Технологическая характеристика объекта	53
6.1.1 Наименование технического объекта бакалаврской работы.....	53
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	53
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	53
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	53
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара	53
6.4.2 Разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности	53
6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара	53
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	54
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	56
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	57
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	61

ВВЕДЕНИЕ

Ввиду отсутствия достаточной обеспеченности жилой площадью потребностей населения спрос на жилищное строительство с каждым годом неуклонно растет. Современное строительство жилых зданий предполагает возведение зданий на новых площадках. Создаются целые микрорайоны. При этом создается полная инфраструктура обеспечения микрорайона. Жилые дома предназначаются для длительного пребывания и проживания в них людей.

Современное жилищное строительство предполагает создание здания с минимальной ценой одного квадратного метра. При этом общая городская застройка диктует определенные требования к архитектурной выразительности объекта. Возводимое здание должно гармонично вписываться в городскую застройку и дополнять ее.

В соответствии с государственной политикой правительства РФ вопрос обеспечения населения жильем является в наше время достаточно актуальным. Эта проблема не обошла стороной и Самарскую область. Поэтому в выпускной квалификационной работе уделено внимание именно жилищному строительству.

1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1 Общие сведения об объекте строительства

Жилой дом располагается в городе Казань. Дом запроектирован в меридиональном направлении, что собственно гарантирует наименьшее продувание прохладными ветрами. В жилом доме запроектированы встроенные помещения: подземная 3-х этажная автостоянка (на отметке - 3.600,-6.900, 10.200); офисные помещения (на отметке ± 0.000).

Вдоль главного фасада расположены тротуарные дорожки. Вдоль тротуара будут расположены фонари. Так же имеется гостевая автостоянка на 29 машино-мест, детская площадка и площадка для мусоросборника.

1.2 Объемно-планировочные решения

На отведенном пространстве планируется строительство каркасного многоэтажного жилого здания с подземным паркингом, офисными помещениями на первом этаже (на отметке ± 0.000).

Жилой дом состоит из двух секций, каждая из которых содержит переменную этажность: 9 и 12 этажей, 9 и 20 этажей.

Под домом на отметках -10.200, -6.900 и -3,600 размещен 3-х этажный паркинг, вентиляционные камеры и технические помещения. На первом этаже расположены помещения под офисы, инженерно-технические объекты (тепловой пункт, электрощитовая), а также вестибюль жилого дома.

Все жилые комнаты освещаются естественным источником света в соответствии с требованиями СНиП. В доме запроектирован мусоропровод, который размещается на каждом этаже у лифтов, в подвальном помещении находится мусоросборник. Обе секции оборудованы двумя лифтами «OTIS» со скоростью подъема 1,6 м/сек и грузоподъемностью 400кг и 1000кг. Лестница обладает всеми требованиями противопожарной безопасности и имеет отдельный вход, а так же она обнесена монолитными стенами с четырёх сторон.

По проекту в здании располагается 122 квартиры. В том числе: 4-х комнатных квартир – 38, -3-х комнатных квартир – 36, -2-х комнатных квартир – 48

1.3 Конструктивные решения

Жилой дом представляет собой здание переменной этажности, выполненное в монолитных железобетонных конструкциях.

Технические характеристики здания:

- Высота объекта 71,50м. Размеры в осях 71,2×36,3 м;
- Высота типового этажа 3,3м;
- Высота этажей гаража- стоянки 3,3м, 3,3м. и 3,6 м.
- Основными несущими конструкциями являются монолитные стены;
- Перекрытия - монолитные железобетонные, толщиной 200мм;

Общая жёсткость и стабильность строения здания гарантируется общей работой дисков перекрытий и стен жёсткости.

1.3.1 Климатические данные района строительства

Расчетные температуры наружного воздуха для холодного периода года представлены в приложении А.

1.4 Архитектурно-художественное решение

Каркас здания: стены подвальной части, лестничных клеток и лифтовых шахт – монолитные железобетонные;

Наружные стены здания запроектированы из пенобетонных блоков; Внутренние стены и перегородки выполнены из кирпича и из газосиликатных блоков, а также в офисных помещениях – из гипсокартонного листа на металлическом каркасе. Перекрытия и покрытия – монолитные железобетонные безбалочного типа.

В данном проекте используются 40 элементов оконных проемов: шумопоглощающими окнами с тройным остеклением, что диктуется теплотехническим расчетом и непосредственной близостью оживленных дорог.

В данном проекте параметры дверей приняты по ГОСТу двери, как внутренние внутри квартир, кабинетах так и наружные усиленные. Для обеспечения быстрой эвакуации все двери открываются по направлению движения на улицу – наружу.

1.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.5.1 Выбор расчетных метеорологических условий

Расчетная зимняя температура наружного воздуха, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92

$$T_3^{0,92} = t_{н,3} = -36^{\circ}\text{C}$$

Средняя t отопительного периода $t_{o.n.} = -5,2^{\circ}\text{C}$

Продолжительность отопительного периода $z = 215\text{сут}$

Скорость ветра в холодный период $V_в = 40\text{ м/с}$

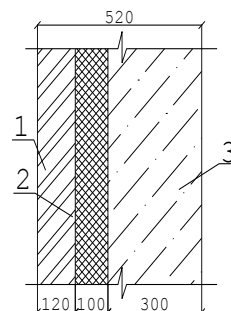
При расчете принимаем по температуре жилых помещений $t_в = 20^{\circ}\text{C}$.

Конструкция наружной торцевой стены:

1–Кирпич глиняный обыкновенный $\rho = 1800\text{ кг/м}^3$

2-плиты минераловатные $\rho = 125\text{ кг/м}^3$

3–Пенобетонные блоки $\rho = 600\text{ кг/м}^3$



1.5.2 Определение технологических показателей наружной стены

Влажностный режим помещения и зона влажности -нормальная.

Режим эксплуатации помещения при $t_в = 20^{\circ}\text{C}$ и $\phi_в = 55\%$ - нормальный.

Условия эксплуатации – Б.

Теплотехнологические показатели материалов представлены в приложении Б.

1.5.3 Расчет сопротивления теплопередачи из условия энергосбережения

$$R_{СОП} = (t_в - t_{o.n.}) \cdot z = (20 - (-5,2)) \cdot 215 = 5418^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

Интерполяцией определяем R_0^3 :

$$R_0^3 = \frac{3,5 - 2,8}{6000 - 4000} \llbracket 418 - 4000 \rrbracket + 2,8 = 3,296 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Определение фактического термического сопротивления ограждающей

конструкции:
$$R_0^\phi = \frac{1}{\alpha_B} + \sum_1^n \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_H};$$

$\alpha_B = 8,7 \text{ Вт} / \text{м}^2 \cdot \text{°C}$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций принимаем;

$\alpha_H = 23 \text{ Вт} / \text{м}^2 \cdot \text{°C}$ - коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции;

$$R_0^\phi = \frac{1}{8,7} + \frac{0,30}{0,14} + \frac{0,10}{0,07} + \frac{0,12}{0,81} + \frac{1}{23} = 3,88 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Определение возможности конденсации влаги на внутренней поверхности наружной стены: $t_e = 20^\circ\text{C}$ и $\varphi_e = 55\%$;

$$\text{Точка росы: } t_p = 73 + t_e \left(\frac{\varphi_e}{100} \right)^{0,054} - 273 = 73 + 20 \left(\frac{55}{100} \right)^{0,054} - 273 = 10,7^\circ\text{C};$$

Температура внутренней поверхности наружной стены:

$$t_{e.n.} = t_e - \left(t_e - t_{n.3} \right) \frac{1}{\alpha_B R_0^\phi} = 20 - \left(20 - 36 \right) \frac{1}{8,7 \cdot 3,88} = 18,34^\circ\text{C};$$

$t_{e.n.} (18,34) > t_p (10,7)$ - конденсата не будет.

Проверка R^ϕ на требования гигиенистов и определение коэффициентов теплопередачи в ограждающей конструкции:

Нормативный температурный перепад ($\Delta t_n = t_e - t_{e.n.}$) для наружных стен $\leq 4^\circ\text{C}$.

$$\Delta t_n = 20 - 18,34 = 1,66^\circ\text{C} < 4^\circ\text{C};$$

$$k_{стен} = \frac{1}{R_0^\phi} = \frac{1}{3,88} = 0,258 \text{ Вт} / \text{м}^2 \cdot \text{°C}.$$

Тепловая инерция ограждающей конструкции:

Расчетные коэффициенты теплоусвоения (при периоде 24 часа)

Облицовочный кирпич: $S_1 = 10,12 \text{ Вт} / \text{м}^2 \cdot \text{°C}$;

Плиты минераловатные: $S_2 = 0,82 \text{ Вм/м}^2\text{°С}$

Пенобетонные блоки: $S_3 = 8,76 \text{ Вм/м}^2\text{°С}$

$$D = \sum_1^n R_i \cdot S_i = \frac{0,3}{0,14} \cdot 8,76 + \frac{0,10}{0,07} \cdot 0,82 + \frac{0,12}{0,81} \cdot 10,12 = 5,42;$$

$4 < D < 7 \Rightarrow 4 < 5,42 < 7 \Rightarrow T_n = T_3^{0,92}$ - принято правильно.

2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Конструктивное решение

Индивидуальный жилой дом переменной этажности с подземным паркингом имеет размеры в плане 71,2х36,3 м, высота типового этажа -3,3 м. Общая высота здания – 71,50 м.

Конструктивная схема здания – жесткий каркас из монолитного железобетона. Жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой монолитной фундаментной плиты, монолитных железобетонных стен, колонн и дисков перекрытия.

Фундаментом под здание служит монолитная фундаментная плита на естественном основании толщиной 2000 мм из бетона класса по прочности В15. Под фундаментной плитой выполняется бетонная подготовка из бетона В7,5 толщиной 80 мм.

Внутренние продольные и поперечные стены - монолитные железобетонные толщиной 250 мм из бетона В25.

Наружные стены нулевого цикла и типового этажа - монолитные железобетонные толщиной 250 мм.

Лифтовые шахты - монолитные железобетонные.

Армирование стен и перекрытий - из отдельных стержней.

2.2 Описание конструкций, подлежащих расчету

Для проектируемого здания принята монолитная железобетонная колонна, рассчитываемая в 3-х уровнях:

-К3 на отметке +26,700 (в уровне верха перекрытия 9-го этажа)

-К2 на отметке +10,200 (в уровне верха перекрытия 4-го этажа)

-К1 на отметке –10,200(в уровне сопряжения с фундаментной плитой)

Характеристики прочности бетона и арматуры:

-бетон тяжёлый класса В25:

$$R_{bn} = R_{b,ser} = 18,5 \text{ МПа};$$

$R_{btн} = R_{bt,ser} = 1,6$ МПа - расчётное сопротивление при растяжении;

$R_b = 14,5$ МПа - расчётное сопротивление при сжатии;

$R_{bt} = 1,05$ МПа;

$\gamma_{b2} = 0,9$ - коэффициент условий работы бетона;

$E_b = 27000$ МПа - начальный модуль упругости бетона подвергнутого тепловой обработке при атмосферном давлении;

-арматура продольная рабочая класса А-400

расчётное сопротивление $R_s = R_{sc} = 365$ Мпа = $36,5$ кН/см²

модуль упругости $E_s = 200000$ Мпа

Колонна сечением 300x800 мм т.е. $b = 300$ мм; $h = 800$ мм

Рабочая высота сечения $h_0 = 300 - 50 = 250$ мм

Свободная длина колонны подвала (К1) $l_0 = 0,7 \cdot 3,2 = 2,24$ м

Свободная длина колонны типового этажа (К2; К3) $l_0 = 1,0 \cdot 3,1 = 3,1$ м

Радиус инерции сечения: $i = \sqrt{\frac{b^2}{12}} = \sqrt{\frac{30^2}{12}} = 8,66$ см

Гибкость колонны подвала (К1) $\lambda = \frac{l_0}{i} = \frac{2,24 \cdot 10^2}{8,66} = 25,87$

Гибкость колонны типового этажа (К2; К3) $\lambda = \frac{l_0}{i} = \frac{3,1 \cdot 10^2}{8,66} = 35,8$

Момент инерции $J = \frac{h \cdot b^3}{12} = \frac{0,8 \cdot 0,3^3}{12} = 0,0018$ м⁴

2.3 Расчет и конструирование колонны

Рассчитывается колонна сечением 300x800 мм монолитного жилого дома переменной этажности, расположенный на пересечении осей

В-3.

Колонна рассчитывается в 3-х уровнях:

-К3 на отметке +26,700 (в уровне верха перекрытия 9-го этажа)

-К2 на отметке +10,200 (в уровне верха перекрытия 4-го этажа)

-К1 на отметке -10,200(в уровне сопряжения с фундаментной плитой)

Схема грузовой площади представлена в приложении В.

Грузовая площадь рассчитываемой колонны $A=27,84\text{м}^2$

Постоянные нагрузки:

Постоянная расчётная нагрузка от покрытия приходящаяся на колонну: $0,95 \cdot 9397 \cdot 27,84 = 2485319\text{Н} = 248,5\text{кН}$

Постоянная расчётная нагрузка от технического этажа на колонну:

$$0,95 \cdot 7917 \cdot 27,84 = 2093888\text{Н} = 209,4\text{кН}$$

Постоянная расчётная нагрузка от перекрытия типового этажа и над 1 этажом на колонну:

$$0,95 \cdot 6682 \cdot 27,84 = 1767255\text{Н} = 176,7\text{кН}$$

Постоянная расчётная нагрузка от перекрытия над автостоянкой приходящаяся на колонну:

$$0,95 \cdot 8333 \cdot 27,84 = 2203912\text{Н} = 220,4\text{кН}$$

Постоянная расчётная нагрузка от собственного веса колонны К3 от отметки +30,600 до +26,700(уровня чистого пола 9-го этажа):

$$0,3 \cdot 0,8 \cdot (30,600 - 26,700) \cdot 2500 \cdot 0,95 \cdot 10^{-2} = 17,1\text{кН}$$

Постоянная расчётная нагрузка от собственного веса колонны К2 от отметки +30,600 до +10,200 (уровня чистого пола 4-го этажа):

$$0,3 \cdot 0,8 \cdot (30,600 - 10,200) \cdot 2500 \cdot 0,95 \cdot 10^{-2} = 116,3\text{кН}$$

Постоянная расчётная нагрузка от собственного веса колонны К1 от отметки +30,600 до -10,200(верха фундаментной плиты):

$$0,3 \cdot 0,8 \cdot (30,600 - (-10,200)) \cdot 2500 \cdot 0,95 \cdot 10^{-2} = 213,8\text{кН}$$

Временные нагрузки:

Временная расчётная нагрузка от покрытия приходящаяся на колонну: $0,95 \cdot 1800 \cdot 27,84 = 476064\text{Н} = 47,6\text{кН}$

Временная расчётная нагрузка от тех. этажа приходящаяся на колонну: $0,95 \cdot 2400 \cdot 27,84 = 634752\text{Н} = 63,5\text{кН}$

Временная расчётная нагрузка от перекрытия типового этажа и над 1 этажом приходящаяся на колонну:

$$0,95 \cdot 1950 \cdot 27,84 = 51573,6H = 51,6кН$$

Временная расчётная нагрузка от перекрытия над автостоянкой приходящаяся на колонну:

$$0,95 \cdot 2400 \cdot 27,84 = 63475,2H = 63,5кН$$

Коэффициент снижения временных нагрузок в многоэтажных зданиях для К3:

$$\psi_{n1} = 0,4 + \frac{\psi_{A1} - 0,4}{\sqrt{n}} = 0,4 + \frac{0,741 - 0,4}{\sqrt{1}} = 0,741$$

$$\psi_{A1} = 0,4 + 0,6 / \sqrt{27,84/9} = 0,741$$

Коэффициент снижения временных нагрузок в многоэтажных зданиях для К2:

$$\psi_{n1} = 0,4 + \frac{\psi_{A1} - 0,4}{\sqrt{n}} = 0,4 + \frac{0,741 - 0,4}{\sqrt{6}} = 0,539$$

Коэффициент снижения временных нагрузок в многоэтажных зданиях для К1:

$$\psi_{n1} = 0,4 + \frac{\psi_{A1} - 0,4}{\sqrt{n}} = 0,4 + \frac{0,741 - 0,4}{\sqrt{12}} = 0,498$$

Нормальная сила в колонне К3 на отметке +27,600(в уровне чистого пола 9-го этажа):

$$N_{K3} = (N_{K3,g}) + (N_{K3,v}) \quad N_{K3} = (248,5 + 209,4 + 176,7 \cdot 1 + 17,1) + (47,6 + 63,5 + 51,6 \cdot 1 \cdot 0,741) = 651,7 + 149,3 = 801 \text{ кН.}$$

Нормальная сила в колонне К2 на отметке +10,200(в уровне чистого пола 4-го этажа):

$$N_{K2} = (N_{K2,g}) + (N_{K2,v})$$

$$N_{K2} = (248,5 + 209,4 + 176,7 \cdot 6 + 116,3) + (47,6 + 63,5 + 51,6 \cdot 6 \cdot 0,539) = 1634,4 + 277,9 = 1912,3кН$$

Нормальная сила в колонне К1 на отметке -10,200 (в уровне верха монолитной фундаментной плиты):

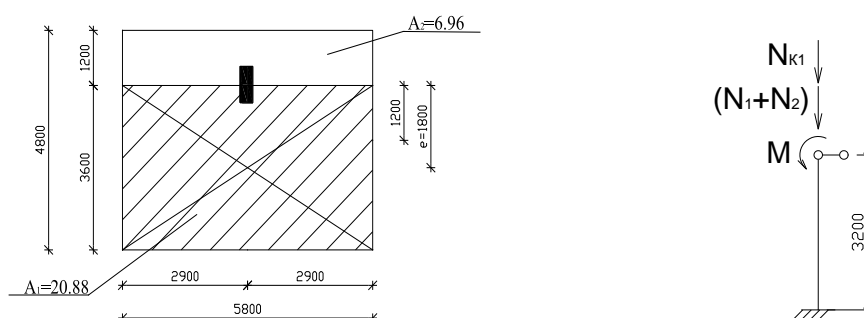
$$N_{K1} = (N_{K1,g}) + (N_{K1,v})$$

$$N_{K1} = (248,5 + 209,4 + 176,7 \cdot 12 + 213,8) + (47,6 + 63,5 + 51,6 \cdot 12 \cdot 0,498) = 2792,1 + 419,5 = 3211,6 \text{ кН}$$

Грузовая площадь расположена несимметрично относительно сечения колонны представлена в приложении В.

2.3.1. Колонна К1 (на отметке -10,200)

Предполагается, что временная нагрузка действует только по площади A_1



Расчетная схема колонны К1:

$$N_{K1} = (N_{K1,g}) + (N_{K1,v}) = 2792,1 \text{ кН} + 419,5 \text{ кН} = 3211,6 \text{ кН}$$

$$N_1 = g(A_1 - A_2) = 6682 \cdot (20,88 - 6,96) \cdot 0,95 = 88362,8 \text{ Н} = 88,4 \text{ кН}$$

$$N_2 = v A_1 = 2400 \cdot 20,88 \cdot 0,95 = 47606,4 \text{ Н} = 47,6 \text{ кН}$$

$$M_1 = N_1 e_g = 88,4 \cdot 2,4 = 212,2 \text{ кНм}$$

$$M_2 = N_2 e_v = 47,6 \cdot 1,8 = 85,7 \text{ кНм где:}$$

$A_1 = 20,88 \text{ м}^2$ - площадь на которой действует $(v+g)$;

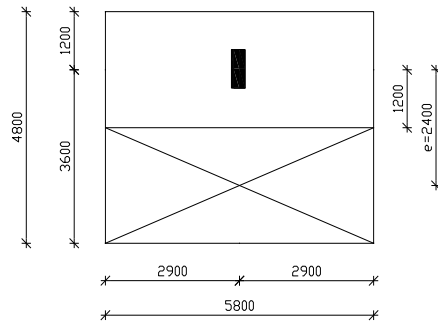
$A_2 = 6,96 \text{ м}^2$ - площадь на которой действует только g ;

$e_v = 1800 \text{ мм}$ - эксцентриситет с которым действует v ;

$e_g = 2400 \text{ мм}$ - эксцентриситет с которым действует g ;

$g = 6682 \text{ Н}$ - постоянная нагрузка на перекрытие над автостоянкой;

$v = 2400 \text{ Н}$ - полная временная нагрузка на перекрытие автостоянкой.



$$M = M_1 + M_2 = 212,2 + 85,7 = 297,9 \text{ кН*м}$$

$$N = N_{K1} + N_1 + N_2 = 3211,6 + 88,4 + 47,6 = 3347,6 \text{ кН}$$

$$\text{Эксцентриситет продольной силы: } e_0 = M/N = 297,9/3347,6 = 0,089 \text{ м}$$

$$\text{Случайный эксцентриситет } e_a = \frac{b}{30} = \frac{0,3}{30} = 0,01 \text{ м} > \frac{l}{600} = \frac{3,2}{600} = 0,005 \text{ м}$$

$e_a = 0,01 \text{ м} < e_0 = 0,089 \text{ м}$, конструкция статически неопределима, поэтому в соответствии с п.1.21 СНиП 2.03.01-84 для дальнейшего расчёта принимаю $e_0 = 0,089 \text{ м}$

Момент от g и $v_{\text{лон}}$:

$$M_1 = M_1 + kM_2 = 212,2 + 0,35 \cdot 85,7 = 242,2 \text{ кН*м}$$

$K = 700/2000 = 0,35$ – коэффициент, учитывающий длительно действующую часть временной нагрузки (с перекрытия над тех. подпольем).

Продольная сила от постоянной и длительно действующей части временной нагрузки:

$$N_1 = (N_{K1,g}) + (0,5 \cdot 47,6 + 0,5 \cdot 63,5 + 0,2 \cdot 51,6 \cdot 12 \cdot 0,498) = 2792,1 + 117,2 = 2909,3$$

кН

$$M_{11} = M_1 + N_1(b_0 - a') = 242,2 + 2909,3 \cdot (0,25 - 0,05) = 824,1 \text{ кН*м}$$

Момент от действия всех нагрузок:

$$M_{11} = M + N(b_0 - a') = 297,9 + 3347,6 \cdot (0,25 - 0,05) = 967,4 \text{ кН*м}$$

$$\varphi_1 = 1 + \beta(M_{11}/M_{11}) = 1 + 824,1/967,4 = 1,85$$

$$\delta = e_0/b = 0,089/0,3 = 0,297$$

$$\delta_{\text{min}} = 0,5 - 0,01 \cdot l_0/b - 0,01 \cdot R_b \cdot \gamma_{b2} = 0,5 - 0,01 \cdot (2,24/0,3) - 0,01 \cdot 14,5 \cdot 0,9 = 0,294$$

принимаю $\delta = 0,297$

$$\alpha = E_s/E_b = 200000/27000 = 7,407$$

Принимаю $\mu_{1\text{прибл}} = 0,034$

$$(A_s + A_s') = 2A_s = \mu_{1\text{прибл}} \cdot b \cdot h = 0,034 \cdot 30 \cdot 80 = 81,6 \text{ см}^2$$

$$J_s = 2A_s(0,5 \cdot b - a)^2 = 81,6 \cdot 10^{-4} \cdot (0,5 \cdot 0,3 - 0,05)^2 = 0,0000816 \text{ м}^4$$

Критическая сила:

$$N_{cr} = \frac{6,4 \cdot E_b}{l_0^2} \left[\frac{J}{\varphi_l} \left(\frac{0,11}{0,1 + \delta} + 0,1 \right) + \alpha \cdot J_s \right] =$$

$$= \frac{6,4 \cdot 27 \cdot 10^6}{2,24^2} \left[\frac{0,0018}{1,85} \left(\frac{0,11}{0,1 + 0,297} + 0,1 \right) + 7,407 \cdot 0,0000816 \right] = 33450,3 \text{ кН}$$

$N = 3347,6 \text{ кН} < N_{cr} = 33450,3 \text{ кН}$ – условие выполнено

$$\text{Коэффициент продольного изгиба: } \eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{3347,6}{33450,3}} = 1,11$$

Эксцентриситет продольной силы относительно оси, проходящей через центр тяжести растянутой (менее сжатой) арматуры с учётом влияния продольного изгиба:

$$e = e_0 \cdot \eta + 0,5 \cdot b - a = 0,089 \cdot 1,11 + 0,5 \cdot 0,3 - 0,05 = 0,199 \text{ м}$$

В случае симметричного армирования сечения ($A_s = A_s'$) высота сжатой зоны:

$$x = \frac{N}{\gamma_{b2} \cdot R_b \cdot h} = \frac{3347,6}{0,9 \cdot 14,5 \cdot 10^3 \cdot 0,8} = 0,321 \text{ м}$$

Относительная высота сжатой зоны:

$$\xi = \frac{x}{b_0} = \frac{0,321}{0,25} = 1,28$$

$$\omega = 0,85 - 0,008 \cdot R_b \cdot \gamma_{b2} = 0,85 - 0,008 \cdot 14,5 \cdot 0,9 = 0,7456$$

Граничная относительная высота сжатой зоны:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{SR}}{\sigma_{SC,U}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1} \right)} = \frac{0,7456}{1 + \frac{365}{400} \left(1 - \frac{0,7456}{1,1} \right)} = 0,58$$

$\xi = 1,28 > \xi_R = 0,58$, следовательно, имею случай “малых эксцентриситетов”.

$$\alpha_n = \frac{N}{\gamma_{b2} R_b h b_0} = \frac{3347,6}{0,9 \cdot 14,5 \cdot 10^3 \cdot 0,8 \cdot 0,25} = 1,28$$

$$\alpha_s = \frac{\alpha_n \left(\frac{e}{b_0} - 1 + \frac{\alpha_n}{2} \right)}{1 - \frac{a}{b_0}} = \frac{1,28 \left(\frac{0,199}{0,25} - 1 + \frac{1,28}{2} \right)}{1 - \frac{0,05}{0,25}} = 0,6976$$

$$\xi = \frac{\alpha_n \left(-\xi_R \right) + 2\alpha_s \xi_R}{1 - \xi_R + 2\alpha_s} = \frac{1,28 \cdot \left(-0,58 \right) + 2 \cdot 0,6976 \cdot 0,58}{1 - 0,58 + 2 \cdot 0,6976} = 0,742$$

$$A_s = A_s' = \frac{N}{R_s} \cdot \frac{b_0}{1 - \frac{a'}{b_0}} \cdot \frac{\xi \cdot \left(1 - \frac{\xi}{2} \right)}{\alpha_n} = \frac{3347,6 \cdot 10^3}{365 \cdot 10^2} \cdot \frac{19,9}{1 - \frac{5}{25}} \cdot \frac{0,742 \cdot \left(1 - \frac{0,742}{2} \right)}{1,28} = 49,05 \text{ см}^2$$

коэффициент армирования:

$$\mu = 49,05 / 30 \cdot 80 = 0,041 > \mu_{\min} = 0,001$$

Принимаю $\varnothing 28$ А-400 с $A_s = A_s' = 49,26 \text{ см}^2$

По требованию п.3.20 СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции определяю высоту сжатой зоны из условия:

$N + \sigma_s A_s - R_{sc} A_s' = R_b h x$, где:

$$\sigma_s = \left(2 \frac{1 - x/b_0}{1 - \xi_R} - 1 \right) R_s = \left(2 \frac{1 - x/0,25}{1 - 0,58} - 1 \right) R_s = \left(7,76 - 19,05 \cdot x \right) / 65 = 13724 - 6953,3 \cdot x$$

преобразовав, учитывая, что $A_s = A_s' = 49,26 \text{ см}^2$ ($8\varnothing 28$ А-400), получаю:

$$x = \frac{N + A_s (13724 - R_{sc})}{R_b h + 6953,3 A_s} = \frac{3347,6 \cdot 10^{-3} + 49,26 \cdot 10^{-4} (13724 - 365)}{14,5 \cdot 0,8 + 6953,3 \cdot 49,26 \cdot 10^{-4}} = 0,181 \text{ м}$$

п.3.20 СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции требует соблюдения условия:

$$N e \leq R_b h x \left(1 - 0,5x \right) + R_{sc} A_s' \left(1 - a' \right)$$

$$3347,6 \cdot 0,199 \leq 14,5 \cdot 10^3 \cdot 0,8 \cdot 0,181 \cdot \left(1 - 0,5 \cdot 0,181 \right) + 365 \cdot 10^3 \cdot 49,26 \cdot 10^{-4} \left(1 - 0,05 \right)$$

$666,2 \text{ кН} \cdot \text{м} \leq 694,5 \text{ кН} \cdot \text{м}$ - условие выполняется

Фактический коэффициент армирования:

$$\mu_{\text{ф}} = 49,26 / 30 \cdot 80 = 0,041 > \mu_{\min} = 0,004$$

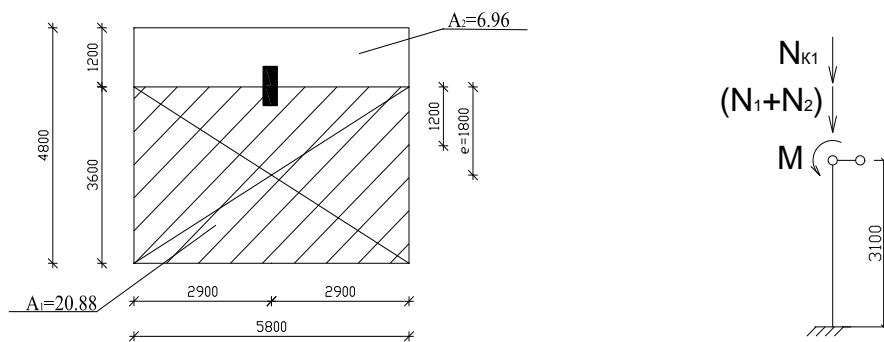
$\mu_{\phi}=0,041=0,41\%>0,3\%$, поэтому принимаю шаг хомутов $S=300\text{мм}$.

В местах стыкования рабочей арматуры (она стыкуется внахлестку, без сварки) шаг хомутов $\phi 8\text{мм}$ А-240 $S_{\text{стык}}=200\text{мм}$, что также удовлетворяет требованию п.5.22 СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции:

$$S_{\text{стык}}=200\text{мм} < 10d=10\cdot 28=280\text{ мм} < 300\text{мм}$$

2.3.2 Колонна К2 (на отметке +10,200)

Предполагается, что временная нагрузка действует только по площади A_1 ; Расчетная схема колонны К2:



$$N_{K2}=(N_{K2,g})+(N_{K2,v})=1634,4\text{кН}+277,9\text{кН}=1912,3\text{кН}$$

$$N_1=g(A_1-A_2)=6682\cdot (20,88-6,96)\cdot 0,95=88,4\text{ кН}$$

$$N_2=vA_1=1950\cdot 20,88\cdot 0,95=38,7\text{ кН}$$

$$M_1= N_1e_g=88,4\cdot 2,4=212,2\text{ кН*м}$$

$$M_2= N_2e_v=38,7\cdot 1,8=69,7\text{ кН*м}$$

где: $A_1=20,88\text{ м}^2$ - площадь на которой действует $(v+g)$

$A_2=6,96\text{ м}^2$ - площадь на которой действует только g

$e_v=1800\text{ мм}$ - эксцентриситет с которым действует v

$e_g=2400\text{ мм}$ - эксцентриситет с которым действует g

$g=6682\text{ Н}$ - постоянная нагрузка на перекрытие над автостоянкой

$v=1950\text{ Н}$ -полная временная нагрузка на перекрытие от типового этажа

$$M= M_g+ M_v= M_1+ M_2=212,2+69,7=281,9\text{ кН*м}$$

$$N = N_{K2} + (N_1 + N_2) = 1912,3 + 88,4 + 38,7 = 2039,4 \text{ кН}$$

$$\text{Эксцентриситет продольной силы: } e_0 = M/N = 281,9/2039,4 = 0,138 \text{ м}$$

$$\text{Случайный эксцентриситет } e_a = \frac{b}{30} = \frac{0,3}{30} = 0,01 \text{ м} > \frac{l}{600} = \frac{3,1}{600} = 0,005 \text{ м}$$

$e_a = 0,01 \text{ м} < e_0 = 0,138 \text{ м}$, конструкция статически определима, поэтому в соответствии с п.1.21 СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции для дальнейшего расчёта принимаю $e_0 = 0,138 + 0,01 = 0,148 \text{ м}$

Момент от g и $v_{\text{лон}}$:

$$M_I = M_g + k \cdot M_v = 212,2 + 0,2 \cdot 69,7 = 226,1 \text{ кН*м}$$

$K = 300/1500 = 0,2$ – коэффициент, учитывающий длительно действующую часть временной нагрузки (с перекрытия типового этажа).

Продольная сила от постоянной и длительно действующей части временной нагрузки:

$$N_I = (N_{K2,g}) + (0,5 \cdot 47,6 + 0,5 \cdot 63,5 + 0,2 \cdot 51,6 \cdot 6 \cdot 0,539) = 1634,4 + 88,9 = 1723,3 \text{ кН}$$

$$M_{II} = M_I + N_I(b_0 - a') = 226,1 + 1723,3 \cdot (0,25 - 0,05) = 570,8 \text{ кНм}$$

Момент от действия всех нагрузок:

$$M_{II} = M + N(b_0 - a') = 281,9 + 2039,4 \cdot (0,25 - 0,05) = 689,8 \text{ кНм}$$

$$\varphi_I = 1 + \beta \cdot (M_{II} / M_{II}) = 1 + 1 \cdot (570,8 / 689,8) = 1,83$$

$$\delta = e_0 / b = 0,148 / 0,3 = 0,49$$

$$\delta_{\min} = 0,5 - 0,01 \cdot l_0 / b - 0,01 \cdot R_b \cdot \gamma_{b2} = 0,5 - 0,01 \cdot (3,1 / 0,3) - 0,01 \cdot 14,5 \cdot 0,9 = 0,266$$

принимаю $\delta = 0,49$

$$\alpha = E_s / E_b = 200000 / 27000 = 7,407$$

Принимаю $\mu_{\text{прибл}} = 0,011$

$$(A_s + A_s') = 2A_s = \mu_{\text{прибл}} \cdot b \cdot h = 0,011 \cdot 30 \cdot 80 = 26,4 \text{ см}^2$$

$$J_s = 2A_s(0,5 \cdot b - a)^2 = 26,4 \cdot 10^{-4} \cdot (0,5 \cdot 0,3 - 0,05)^2 = 0,0000264 \text{ м}^4$$

Критическая сила:

$$N_{\text{cr}} = \frac{6,4 \cdot E_b}{l_0^2} \left[\frac{J}{\varphi_I} \left(\frac{0,11}{0,1 + \delta} + 0,1 \right) + \alpha \cdot J_s \right]$$

$$N_{\text{cr}} = \frac{6,4 \cdot 27 \cdot 10^6}{3,1^2} \left[\frac{0,0018}{1,83} \left(\frac{0,11}{0,1 + 0,49} + 0,1 \right) + 7,407 \cdot 0,0000264 \right] = 8582,3 \text{ кН}$$

$N=2039,4\text{кН} < N_{cr}=8582,3\text{ кН}$ – условие выполнено

Коэффициент продольного изгиба:

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{2039,4}{8582,3}} = 1,31$$

Эксцентриситет продольной силы относительно оси, проходящей через центр тяжести растянутой (менее сжатой) арматуры с учётом влияния продольного изгиба:

$$e = e_0 \cdot \eta + 0,5 \cdot b - a = 0,148 \cdot 1,31 + 0,5 \cdot 0,3 - 0,05 = 0,294\text{м}$$

В случае симметричного армирования сечения ($A_s=A_s'$) высота сжатой зоны:

$$x = \frac{N}{\gamma_{b2} \cdot R_b \cdot h} = \frac{2039,4}{0,9 \cdot 14,5 \cdot 10^3 \cdot 0,8} = 0,195\text{м}$$

Относительная высота сжатой зоны:

$$\xi = \frac{x}{b_0} = \frac{0,195}{0,25} = 0,78$$

$$\omega = 0,85 - 0,008 \cdot R_b \cdot \gamma_{b2} = 0,85 - 0,008 \cdot 14,5 \cdot 0,9 = 0,7456$$

Граничная относительная высота сжатой зоны:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{SR}}{\sigma_{SC,U}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,7456}{1 + \frac{365}{400} \left(1 - \frac{0,7456}{1,1}\right)} = 0,58$$

$\xi = 0,78 > \xi_R = 0,58$, следовательно, имею случай “малых эксцентриситетов”.

$$\alpha_n = \frac{N}{\gamma_{b2} R_b h b_0} = \frac{2039,4}{0,9 \cdot 14,5 \cdot 10^3 \cdot 0,8 \cdot 0,25} = 0,78$$

$$\alpha_s = \frac{\alpha_n \left(\frac{e}{b_0} - 1 + \frac{\alpha_n}{2} \right)}{1 - \frac{a}{b_0}} = \frac{0,78 \left(\frac{0,294}{0,25} - 1 + \frac{0,78}{2} \right)}{1 - \frac{0,05}{0,25}} = 0,5519$$

$$\xi = \frac{\alpha_n \left(-\xi_R \right) + 2\alpha_s \xi_R}{1 - \xi_R + 2\alpha_s} = \frac{0,78 \cdot \left(-0,58 \right) + 2 \cdot 0,5519 \cdot 0,58}{1 - 0,58 + 2 \cdot 0,5519} = 0,64$$

$$A_s = A_s' = \frac{N}{R_s} \cdot \frac{e}{b_0} \cdot \frac{\xi \cdot \left(1 - \frac{\xi}{2}\right)}{1 - \frac{a'}{b_0}} = \frac{2039,4 \cdot 10^3}{365 \cdot 10^2} \cdot \frac{29,4}{25} \cdot \frac{0,64 \cdot \left(1 - \frac{0,64}{2}\right)}{1 - \frac{5}{25}} = 43,01 \text{ см}^2$$

коэффициент армирования:

$$\mu = 43,01 \cdot 2/30 \cdot 80 = 0,036 > \mu_{\min} = 0,001$$

Принимаю $\varnothing 28$ А-400 с $A_s = A_s' = 43,1 \text{ см}^2$

По требованию п.3.20 СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции определяю высоту сжатой зоны из условия:

$N + \sigma_s A_s - R_{sc} A_s' = R_b h x$, где:

$$\sigma_s = \left(2 \frac{1 - x/b_0}{1 - \xi_R} - 1\right) R_s = \left(2 \frac{1 - x/0,25}{1 - 0,58} - 1\right) R_s = 6,76 - 19,05 \cdot x \cdot 365 = 1372,48 - 6953,3 \cdot x$$

преобразовав, учитывая, что $A_s = A_s' = 43,1 \text{ см}^2$ ($7\varnothing 28$ А-400), получаю:

$$x = \frac{N + A_s (1372,4 - R_{sc})}{R_b h + 6953,3 A_s} = \frac{2039,4 \cdot 10^3 + 43,1 \cdot 10^{-4} (1372,4 - 365)}{14,5 \cdot 0,8 + 6953,3 \cdot 43,1 \cdot 10^{-4}} = 0,154 \text{ м}$$

п.3.20 СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции

требует соблюдения условия:

$$Ne \leq R_b h x \left(\zeta_0 - 0,5x \right) \left[R_{sc} A_s' \left(\zeta_0 - a' \right) \right]$$

$$2039,4 \cdot 0,294 \leq 14,5 \cdot 10^3 \cdot 0,8 \cdot 0,154 \cdot \left(0,25 - 0,5 \cdot 0,154 \right) \left[365 \cdot 10^3 \cdot 43,1 \cdot 10^{-4} \left(0,25 - 0,05 \right) \right]$$

$599,6 \text{ кН} \cdot \text{м} \leq 623,7 \text{ кН} \cdot \text{м}$ - условие выполняется

Фактический коэффициент армирования:

$$\mu_f = 43,1 \cdot 2/30 \cdot 80 = 0,036 > \mu_{\min} = 0,004$$

$\mu_f = 0,036 = 0,36\% > 0,3\%$, поэтому принимаю шаг хомутов $S = 300 \text{ мм}$.

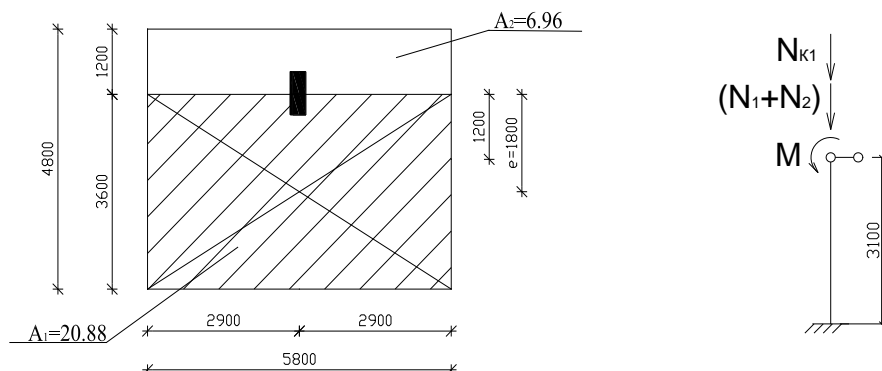
В местах стыкования рабочей арматуры (она стыкуется внахлестку, без сварки) шаг хомутов $\varnothing 8 \text{ мм}$ А-240 $S_{\text{стык}} = 200 \text{ мм}$, что удовлетворяет требованию п.5.22 СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции:

$$S_{\text{стык}} = 200 \text{ мм} < 10d = 10 \cdot 28 = 280 \text{ мм}$$

2.3.3 Колонна К3 (на отметке + 26,700)

Предполагается, что временная нагрузка действует только по площади A_1 :

Расчетная схема колонны К3:



$$N_{K3} = (N_{K3,g}) + (N_{K3,v}) = 651,7 + 149,3 = 801,0 \text{ кН}$$

$$N_1 = g(A_1 - A_2) = 6682 \cdot (20,88 - 6,96) \cdot 0,95 = 88,4 \text{ кН}$$

$$N_2 = vA_1 = 1950 \cdot 20,88 \cdot 0,95 = 38,7 \text{ кН}$$

$$M_1 = N_1 e_g = 88,4 \cdot 2,4 = 212,2 \text{ кН*м}$$

$$M_2 = N_2 e_v = 38,7 \cdot 1,8 = 69,7 \text{ кН*м}$$

где: $A_1 = 20,88 \text{ м}^2$ - площадь на которой действует $(v+g)$

$A_2 = 6,96 \text{ м}^2$ - площадь на которой действует только g

$e_v = 1800 \text{ мм}$ - эксцентриситет с которым действует v

$e_g = 2400 \text{ мм}$ - эксцентриситет с которым действует g

$g = 6682 \text{ Н}$ - постоянная нагрузка на перекрытие над тех. подпольем

$v = 1950 \text{ Н}$ - полная временная нагрузка на перекрытие от типового

этажа

$$M = M_g + M_v = M_1 + M_2 = 212,2 + 69,7 = 281,9 \text{ кН*м}$$

$$N = N_{K3} + (N_1 + N_2) = 801,0 + 88,4 + 38,7 = 928,1 \text{ кН}$$

Эксцентриситет продольной силы: $e_0 = M/N = 281,9/928,1 = 0,304 \text{ м}$

$$\text{Случайный эксцентриситет } e_a = \frac{b}{30} = \frac{0,3}{30} = 0,01 \text{ м} > \frac{l}{600} = \frac{3,1}{600} = 0,005 \text{ м}$$

$e_a=0,01\text{м} < e_0=0,304\text{м}$, конструкция статически определима, поэтому в соответствии с п.1.21 СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции для дальнейшего расчёта принимаю $e_0=0,304+0,01=0,314\text{м}$

Момент от g и $v_{\text{лон}}$:

$$M_I = M_g + kM_v = 212,2 + 0,2 \cdot 69,7 = 226,1 \text{ кН*м}$$

$K=300/1500=0,2$ – коэффициент, учитывающий длительно действующую часть временной нагрузки (с перекрытия типового этажа)

Продольная сила от постоянной и длительно действующей части временной нагрузки:

$$N_I = (N_{\text{КЗ},g}) + (0,5 \cdot 47,6 + 0,5 \cdot 63,5 + 0,2 \cdot 51,6 \cdot 1 \cdot 0,741) = 651,7 + 63,2 = 714,9 \text{ кН}$$

$$M_{II} = M_I + N_I(b_0 - a') = 226,1 + 714,9(0,25 - 0,05) = 369,1 \text{ кН*м}$$

Момент от действия всех нагрузок:

$$M_{I1} = M + N(b_0 - a') = 281,9 + 928,1(0,25 - 0,05) = 467,5 \text{ кН*м}$$

$$\varphi_I = 1 + \beta(M_{II} / M_{I1}) = 1 + 1(369,1 / 467,5) = 1,79$$

$$\delta = e_0 / b = 0,314 / 0,3 = 1,05$$

$$\delta_{\text{min}} = 0,5 - 0,01l_0 / b - 0,01 R_b \cdot \gamma_{b2} = 0,5 - 0,01 \cdot (3,1 / 0,3) - 0,01 \cdot 14,5 \cdot 0,9 = 0,266$$

принимаю $\delta = 1,05$

$$\alpha = E_s / E_b = 200000 / 27000 = 7,407$$

Принимаю $\mu_{1\text{прибл}} = 0,006$

$$(A_s + A_s') = 2A_s = \mu_{1\text{прибл}} \cdot b \cdot h = 0,006 \cdot 30 \cdot 80 = 14,4 \text{ см}^2$$

$$J_s = 2A_s (0,5b - a)^2 = 14,4 \cdot 10^{-4} \cdot (0,5 \cdot 0,3 - 0,05)^2 = 0,0000144 \text{ м}^4$$

Критическая сила:

$$N_{cr} = \frac{6,4 \cdot E_b}{l_0^2} \left[\frac{J}{\varphi_I} \left(\frac{0,11}{0,1 + \delta} + 0,1 \right) + \alpha \cdot J_s \right] =$$

$$= \frac{6,4 \cdot 27 \cdot 10^6}{3,1^2} \left[\frac{0,0018}{1,79} \left(\frac{0,11}{0,1 + 1,05} + 0,1 \right) + 7,407 \cdot 0,0000144 \right] = 5455,6 \text{ кН}$$

$N = 801,0 \text{ кН} < N_{cr} = 5455,6 \text{ кН}$ – условие выполнено

Коэффициент продольного изгиба:

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{801,0}{5455,6}} = 1,17$$

Эксцентриситет продольной силы относительно оси, проходящей через центр тяжести растянутой (менее сжатой) арматуры с учётом влияния продольного изгиба:

$$e = e_0 \cdot \eta + 0,5 \cdot b - a = 0,314 \cdot 1,17 + 0,5 \cdot 0,3 - 0,05 = 0,467 \text{ м}$$

В случае симметричного армирования сечения ($A_s = A_s'$) высота сжатой зоны:

$$x = \frac{N}{\gamma_{b2} \cdot R_b \cdot h} = \frac{801,0}{0,9 \cdot 14,5 \cdot 10^3 \cdot 0,8} = 0,077 \text{ м}$$

Относительная высота сжатой зоны:

$$\xi = \frac{x}{b_0} = \frac{0,077}{0,25} = 0,25$$

$$\omega = 0,85 - 0,008 \cdot R_b \cdot \gamma_{b2} = 0,85 - 0,008 \cdot 14,5 \cdot 0,9 = 0,7456$$

Граничная относительная высота сжатой зоны:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{SR}}{\sigma_{SC,U}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,7456}{1 + \frac{365}{400} \left(1 - \frac{0,7456}{1,1}\right)} = 0,58$$

$\xi = 0,25 < \xi_R = 0,586$, следовательно, случай “больших эксцентриситетов”.

п.3.20 СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции

требует соблюдения условия:

$$Ne \leq R_b h x \left(1 - 0,5x\right) \left[R_{SC} A_s' \left(1 - a'\right) \right]$$

учитывая, что $A_s = A_s' = 29,45 \text{ см}^2$ ($\emptyset 25$ А-400), получаю:

$$801,0 \cdot 0,467 \leq 14,5 \cdot 10^3 \cdot 0,8 \cdot 0,077 \cdot \left(1 - 0,5 \cdot 0,077\right) \left[365 \cdot 10^3 \cdot 29,45 \cdot 10^{-4} \left(1 - 0,05\right) \right]$$

$374,1 \text{ кН} \cdot \text{м} \leq 403,9 \text{ кН} \cdot \text{м}$ - условие выполняется

Фактический коэффициент армирования:

$$\mu_{\text{ф}} = 29,45 \cdot 2 / 30 \cdot 80 = 0,024 > \mu_{\text{min}} = 0,004$$

$\mu_{\text{ф}} = 0,024 = 0,24\% < 0,3\%$, поэтому принимаю шаг хомутов $S = 300 \text{ мм}$, что удовлетворяет требованию п.5.22 СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции:

$$S = 300 \text{ мм} < 20d = 20 \cdot 25 = 500 \text{ мм} \text{ и } b = 300 \text{ мм}$$

В местах стыкования рабочей арматуры (она стыкуется внахлестку, без сварки) шаг хомутов $\emptyset 8 \text{ мм}$ А-240 $S_{\text{стык}} = 200 \text{ мм}$, что удовлетворяет

требованию п.5.22 СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции:

$$S_{\text{стык}}=200\text{мм}<10d=10\cdot 25=250\text{ мм.}$$

3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

3.1 Область применения технологической карты

Технологическая карта разработана на устройство ограждения «стена в грунте».

В состав работ, предусмотренных в карте, входят:

- разработка котлована;
- укрепление стенок котлована, металлическими трубами.
- выемка грунта из траншеи;
- заливка тиксотропного раствора.
- укладка арматурного каркаса.
- опускание бетонолитной трубы с чопом.
- бетонирование.
- выкачивание тиксотропного раствора.

Строящийся объект - многоквартирный жилой дом с подземным паркингом. Подземный паркинг представляет собой трех уровневую подземную автостоянку. Поскольку г. Казань на данный момент быстро развивается и застраивается, то и устройство надземной автостоянки является не целесообразным, и трудоемким, поэтому проектом предусмотрено строительство подземной трех уровневой автостоянки. Используя данные о гидрогеологических условиях района строительства и близкого расположения рядом находящихся построек, было принято решение о ведение работ по устройству ограждения котлована методом «стена в грунте».

Согласно СНиП «Строительная климатология и геофизика» г. Казань относится к III климатическому району. Нормативная глубина промерзания грунта 1,6 м.

По завершению геологических изысканий были получены результаты, что в районе строительства залегающими породами является суглинок.

Грунтовые воды найдены на глубине 12м от поверхности земли.

В качестве ограждающей конструкции применяем стену в грунте.

Высота подземной части здания 12,5м, размеры в плане 71,2х36,3м;

3.2 Подсчет объемов работ по выполняемому строительному процессу

Результаты определения объемов работ на основе плана и разреза сводим в ведомость объемов работ, представленную в приложении Г.

3.3 Выбор и обоснование предусмотренных методов производства работ

До начала производства работ необходимо:

- выполнить подготовительные работы на стройплощадке в соответствии с требованиями технологии производства работ и ПОС;
- установить и произвести подключение к временным инженерным коммуникациям инвентарные здания и сооружения согласно строительному генеральному плану строительной площадки;
- выполнить устройство форшахты;
- оборудовать места и площадки открытых и закрытых складов для складирования материалов, конструкций и инвентаря, а также установки строительной техники.

Разработка грунта в центральной части котлована

На строительной площадке земляные работы начинаются со срезки растительного слоя. Грунт срезается и перемещается при помощи бульдозеров, укладывается в промежуточные валики, которые затем окучиваются и перемещаются в сторону. Глубина срезки грунта 15 см за один, два прохода для погрузки в самосвалы экскаватором.

Разработка грунтов при отрывке котлована принята открытой до отметки –3,600 м. Разработка грунта с отметки -3,600 до -12,500 ведется полузакрытым методом. Эскавация грунта производится экскаваторами с последующим вывозом грунта на погрузчиках.

Возведение монолитной фундаментной плиты

На выровненной и снивелированной площадке устраиваются бетонная подготовка, которая будет служить естественной опалубкой по подошве плитного фундамента.

Фундаментную плиту бетонируют при помощи автобетононасоса. Бетонирование производится по захваткам. Доставку бетонной смеси на стройплощадку осуществляют в автобетоносмесителях. Подача бетона производится автобетононасосом.

При подаче бетона в опалубки армированных конструкций фундаментных плит, колонн и стен, высота падения бетона из патрубков бетононасоса не должна превышать 1 м.

При уплотнении бетонной смеси не допускается примыкание вибраторов к арматуре, закладным изделиям и элементам крепления опалубки. Вибрированием уплотняется и выравнивается верхняя поверхность фундаментной плиты, а затем заглаживается виброрейкой. Уплотнение укладываемой бетонной смеси необходимо производить с соблюдением следующих правил:

- шаг перестановки глубинных вибраторов не должен превышать полуторного радиуса их действия

- глубина погружения глубинного вибратора в бетонную смесь должна обеспечивать углубление его в ранее уложенный слой на 5 - 10 см;

- шаг перестановки поверхностных вибраторов должен обеспечивать перекрытие на 100 мм площадкой вибратора границы уже провибрированного участка;

Время уплотнения бетона вибраторами должно обеспечивать достаточное уплотнение смеси. Бетонирование сопровождается записями в «Журнале строительных работ». В начальный период твердения бетон следует накрыть полиэтиленовой пленкой для защиты от попадания атмосферных осадков или пересушивания, и в последующем поддерживать температурно-влажностный режим с созданием благоприятных условий, обеспечивающих набор прочности монолитного изделия.

Устройство колонн подземной части.

Возведение монолитных колонн происходит следующим образом. Арматурный каркас колонны монтируют из отдельных стержней и

приваривают к арматурным выпускам в фундаментной плите. Применяется разборно-щитовая опалубка, которую при установке выверяют с помощью подкосов с талрепом и закрепляют.

Бетонная смесь подается бетононасосами, с помощью бетоноукладчиков. Для заполнения опалубки колонны бетонной смесью в конструкцию опалубки предусматривают приемные воронки. Бетонная смесь укладывается равномерными слоями одинаковой толщины (0.3-0.5м) без разрывов с направлением укладки в одну сторону. До того, как бетон предыдущего слоя начнет схватываться, производится укладка следующего слоя. Верхний уровень смеси должен быть на 45х65мм ниже верха опалубки.

Уплотнение бетонной смеси осуществляется при помощи глубинных вибраторов. В местах, где арматура или опалубка препятствует уплотнению бетонной смеси вибраторами, производится дополнительное уплотнение штыкованием при помощи штыковой лопаты.

3.4 Выбор и обоснование принятых для производства работ машин и механизмов

Для производства работ по строительству многоквартирного жилого дома с подземной парковкой потребуются следующие типы спецтехники:

- буровая установка СО-1200,
- экскаватор с грейферным ковшом Эо-Б123А
- гусеничный кран МКГ-40,
- автобетононасос Месбо Р4.65-18,
- бульдозер ДЗ-28,
- экскаватор ЕТ-14-20,
- растворосмеситель для глинистого раствора.

Выбор типа крана и его привязка.

Для монтажа данного комплекса выбираем гусеничный кран.

Для подборки марки крана определяем следующие характеристики:

- требуемую высоту подъема крюка:

$$H_{кр} = h_{зд} + h_з + h_к + h_c = 12,5 + 2 + 0,2 + 2 = 16,7 \text{ м, где}$$

$h_{зд}$ – высота от уровня стоянки крана до наивысшей монтажной отметки;

$h_з$ – величина запаса пролета конструкции;

$h_к$ – высота последней монтируемой конструкции;

$h_с$ – высота строповки;

- требуемая грузоподъемность крана:

$$Q = q_{\max} + 0,20 = 2,0 + 0,2 = 2,2\text{т, где}$$

q_{\max} – наибольшая масса монтажного элемента.

Каркас «стены в грунте».

Согласно расчетам выбираем башенно-стреловой краном МКГ-40 на гусеничном ходу, его габаритные размеры:

- Башня высотой 25 м,

- вылет стрелы 21 м,

- грузоподъемность на максимальном вылете 3 т,

Схемы привязки, опасные зоны, приведены на листе графической части.

Опасная зона действия крана

$$R_{он} = R_{раб}^{\max} + L^{\max} / 2 + b + r = 23 + 12,5 / 2 + 2 + 7 = 38\text{м}$$

Установка башенно-стрелового крана должна производиться с условием что при работе между поворотной платформой крана в любом положении, строением, штабелями грузов и другими предметами расстояние составляло не менее 1,0м.

Башенно-стреловой кран МКГ-40 представлен в приложении Д.

3.5 Выбор грузозахватных приспособлений

Ведомость основных строповочных устройств представлена в приложении Е.

3.6 Определение трудоемкости работ по процессу

Определение трудоёмкости работ по процессу приведена в приложении Ж.

3.7 Определение потребности в материально-технических ресурсах на технологический процесс

На основании ГЭСН 2001-05 "Устройство "стены в грунте" из монолитного железобетона в траншее глубиной до 15 м установками типа "СМV Н16", "Soilmec HC65" на телескопической штанге с гидравлическим широкозахватным грейфером" определяем нормы расхода строительных материалов на 1 м³ конструктивного объема траншеи и норм расхода строительных материалов на 1 м³ конструкций. Потребность в строительных материалах приводится в приложении И.

3.8 Проектирование состава бригад и звеньев

Квалификационный состав бригады и звеньев приводится в приложении К.

3.9 Указания по организации работ при производстве технологического процесса

Срезка слоя растительного грунта и планировка дна котлована осуществляется бульдозером ДЗ-28 на тракторах Т-130.

Разработка грунта осуществляется экскаватором ЕТ-14-20.

Далее устраивается форшахта. Форшахта устраивается для предотвращения обрушения верха бортов траншеи, фиксации положения траншеи в плане. Она служит для подвески и раскрепления армокаркасов, ограничителей захваток, бетонолитного оборудования. Форшахта выполняется из сборного железобетона.

Высота стенок форшахты должна быть не менее 0,8 м, а расстояние между стенками должно быть больше ширины траншеи на 0.1-0.2м.

Форшахту необходимо проектировать с условием, что уровень глинистого раствора был выше уровня грунтовых вод не менее чем на 1-1,5м, но не более чем на 0,3м ниже верха форшахты.

Форшахты устраиваются стреловым самоходным краном

Работы по отрывке траншеи, как и производство последующих работ, в случае близкого расположения фундаментов соседних зданий выполняют отдельными захватками, обычно через одну, т. е. первая, третья, вторая, пятая, четвертая и т. д.

Разработка траншеи ведется экскаватором с грейферным ковшом.

Длину захватки выполнения бетонных работ ставят от 3 до 6 м и узнают по следующим критериям:

- условиям обеспечения устойчивости траншеи;
- принятой интенсивности бетонирования;
- типу строительной техники для разработки траншеи;
- конструкции, габаритам и назначению "стены в грунте".

Последовательность выполнения операций при выполнении монолитных конструкций по способу "стена в грунте":

- 1) обустройство торцевых скважин на захватке;
- 2) разработка траншеи на всю длину при постоянно заполненной открытой полости защитным раствором, с ограничителями, разделяющими траншею на отдельные захватки.
- 3) монтаж арматурных каркасов на захватке и опускание на дно траншеи бетонолитных труб;
- 4) укладка бетонной смеси. Извлечение ограничителей.

3.10 Указания по безопасному ведению работ

Все работы и операции должны выполняться в соответствии с требованиями СНиП, СП и РД, должностных инструкций и других нормативных документов, соответствующие требованиям законодательных актов по промышленной безопасности.

В случае обнаружения подземных коммуникаций и сооружений, не предусмотренных проектом, работы приостанавливаются до получения дополнительных указаний.

Для спуска рабочих в котлованы и широкие траншеи используют инвентарные лестницы и стремянки шириной не менее 0,75 м с перилами, а в узкие траншеи — приставными лестницами.

Экскаваторы во время работы должны стоять на спланированной поверхности. Погрузка автомашин производится со стороны заднего или бокового борта. Пронос ковша над кабиной автомашин запрещается. Во время проведения земляных работ образующиеся «козырьки» сразу же срезаются.

На стройплощадке и в местах производства работ должны быть вывешены плакаты с графическим изображением схем строповки армокаркасов.

Опасные зоны работ должны быть огорожены и снабжены предупредительными сигналами и указательными знаками по ГОСТ Р 12.4.026-2001, по границе таких зон должно быть установлено сигнальное ограждение, хорошо видимое в любое время суток.

Пожарную безопасность на стройплощадке обеспечивается в соответствии с требованиями ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации».

Электробезопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001.

В зоне производства планировочных работ плодородный слой почвы должен предварительно сниматься и складироваться в специально отведенных местах с последующим использованием для рекультивации земель.

Согласно ПОС и ППР, производственные и бытовые стоки, образующиеся на стройплощадке, должны очищаться и обезвреживаться.

В сложившихся стесненных условиях производства работ необходимо осуществлять мероприятия и работы по охране окружающей природной среды согласно требованиям СанПиН 2.2.3.1384-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ».

3.11 Определение технико-экономических показателей данного строительного процесса или вида работ

Основные технико-экономические показателей:

- 1) Суммарные затраты труда рабочих – 1130,12 человека-дней;
- 2) суммарные затраты машинного времени – 190,66 машино-смен;
- 3) продолжительность работ – 24 дня;
- 4) максимальное количество рабочих на объекте – 10;
- 5) среднее количество рабочих на объекте – 8 чел., определяется

по формуле:

$$R_{\text{ср}} = \frac{T_p}{T_{\text{общ}} \times K}, [\text{чел}] \quad (3.1)$$

где: T_p – суммарная трудоемкость работ, чел-дн;

$T_{\text{общ}}$ - продолжительность работ по графику;

$$R_{\text{ср}} = \frac{190,66}{24 \times 1} = 8 \text{ чел};$$

6) коэффициент неравномерности движения рабочих – 1,25 определяется по формуле:

$$K_{\text{нер.дв.раб.}} = \frac{R_{\text{max}}}{R_{\text{ср}}}, \quad (3.2)$$

где: $R_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих на объекте;

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте.

$$R_{\text{max}} = 10 \text{ чел};$$

$$K_{\text{нер.дв.раб.}} = \frac{10}{8} = 1,25.$$

7) выработка определяется по формуле:

$$B = \frac{\sum V}{\sum T}, [\text{м}^3/\text{чел-дн}] \quad (3.3)$$

где: $\sum V$ – суммарный объем работ, м^3 ;

$\sum T$ – суммарная трудоемкость, чел-см.

$$B = \frac{4032}{1130,12} = 3,5 \text{ м}^3/\text{чел-дн};$$

7) затраты труда на единицу объема определяются по формуле:

$$Z_{\text{тр}} = \frac{1}{B}, [\text{чел-дн}/\text{м}^3] \quad (3.4)$$

$$Z_{\text{тр}} = \frac{1}{3,5} = 0,28 \text{ чел-дн}/\text{м}^3$$

Технико-экономические показатели приводятся в приложении Л.

4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

4.1 Краткая характеристика объекта

Площадь территории застройки равна 7242,52 м². Общая площадь здания 14291,4 м². Объем здания составляет 184 796,04 м³.

Степень огнестойкости здания II.

Жилой дом представляет собой здание переменной этажности, выполненное в монолитных железобетонных конструкциях.

-Высота здания 71,50м. Размеры в осях 71,2×36,3 м;

-Высота типового этажа 3,3м;

-Высота этажей гаража- стоянки 3,3м, 3,3м. и 3,6 м.

-Основными несущими конструкциями являются монолитные стены;

-Перекрытия - монолитные железобетонные, толщиной 200мм;

Общая жёсткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой дисков перекрытий и стен жёсткости.

Окна – деревянные с 3-м остеклением двухкамерными стеклопакетами.

Двери – внутренние деревянные глухие и с остеклением, наружные деревянные глухие.

Кровля – выполнена рулонной из трех слоев изоляционного наплавленного материала «Изопласт». Утеплитель на кровле – пенополистирол ПСБ-С М35-120 мм..

Для наружной отделки используется кирпич глиняный, а цокольный этаж отделан гранитным камнем.

Для внутренней отделки используется керамическая плитка, гипсовая плитка, улучшенная штукатурка, затирка, покраска.

4.2 Определение объемов строительно-монтажных работ

Состав работ на объекте определяется по архитектурно-строительным чертежам. В состав работ входят все операции необходимые для строительства и сдачи объекта.

Единицы измерения при подсчете объемов работ должны соответствовать единицам измерения приводимым в ЕНиР (Единые нормы и расценки на строительные и ремонтные работы), ГЭСН и ТЭР (Государственным или Территориальных элементных сметных нормах), т. к. согласно полученным объемам в дальнейшем производится расчет потребности в строительных материалах, трудозатрат и машиноёмкости выполняемых работ. Перед подсчетом объема работ необходимо определится во сколько захваток будет производиться строительно-монтажные работы. Захваткой может служить одна секция, этаж, ярус (2-3 этажа). Захваткой в проектируемом здании является этаж, т. к. не закончив СМР на нижележащем этаже невозможно приступить к работам на этажах выше. Ведомость работ представлена в приложении М.

4.3 Определение потребности в изделиях, конструкциях, материалах

Ведомость потребностей в строительных материалах представлена в приложении Н.

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

Для производства работ по строительству многоквартирного жилого дома с подземной парковкой потребуются строительные машины и механизмы приведенные в таблице 4.1

Выбор типа крана и его привязка.

Для монтажа данного комплекса выбираем гусеничный кран.

Для подборки марки крана определяем следующие характеристики:

- требуемую высоту подъема крюка:

$$H_{кр} = h_{зд} + h_3 + h_к + h_c = 12,5 + 2 + 0,2 + 2 = 16,7 \text{ м, где}$$

$h_{зд}$ – высота от уровня стоянки крана до наивысшей монтажной отметки;

h_3 – величина запаса пролета конструкции;

h_k – высота последней монтируемой конструкции;

h_c – высота строповки;

- требуемая грузоподъемность крана:

$$Q = q_{\max} + 0,20 = 2,0 + 0,2 = 2,2 \text{ т, где}$$

q_{\max} – наибольшая масса монтажного элемента.

Каркас «стены в грунте».

Согласно расчетам выбираем башенно-стреловой краном МКГ-40 на гусеничном ходу, его габаритные размеры: башня высотой 25 м, вылет стрелы 21 м, грузоподъемность на максимальном вылете 3 т.

Схемы привязки, опасные зоны, приведены на листе графической части.

Опасная зона действия крана

$$R_{\text{он}} = R_{\text{раб}}^{\max} + L^{\max} / 2 + b + r = 23 + 12,5 / 2 + 2 + 7 = 38 \text{ м}$$

Установка башенно-стрелового крана должна производиться с условием что при работе между поворотной платформой крана в любом положении, строением, штабелями грузов и другими предметами расстояние составляло не менее 1,0м.

Ведомость потребности в строительных машин и механизмах представлена в приложении П.

Башенно-стреловой кран МКГ-40 представлен в приложении Д.

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

Затраты труда и машинного времени определяются согласно ЕНиР (Единые нормы и расценки на строительные и ремонтные работы) и ГЭСН (Государственным элементным сметным нормам). Нормы времени даны в чел.-час и маш.-час. Трудоемкость работ в человеко-днях и машино-сменах.

Расчеты трудоемкости производятся по формуле:

$$T = \frac{V \cdot H_{\text{вп}}}{8,0}, [\text{чел.-дн.}] \quad (4)$$

где V- объем работ (таблица 2.1);

$N_{вр}$ - норма времени, чел.-час;

8,0 - продолжительность рабочего дня, смены, час.

Результаты расчетов сведены в таблицу в приложении Р «Ведомость затрат труда и машинного времени».

4.6 Разработка календарного плана производства работ

Календарный план выполняется на основании организационной схемы, в данном разделе благодаря выполнению расчетов устанавливается последовательность выполнения строительных процессов сроки и потребность во временных зданиях и сооружениях.

По данным выполняются графики потребности в рабочей силе. Производится расчет объемов, трудозатрат, потребность в материалах и конструкциях. Объемы работ, материалы состав бригады и потребность в механизмах определяется на основании проектов аналогов, типовых проектах и нормативной документации.

Основой построения календарных планов является принцип поточного строительства. Для сокращения сроков строительства используется принцип совмещения строительных процессов. Совмещение работ позволяет снизить продолжительность и более рационально использовать материально-технические и трудовые. Организация поточного производства работ предусматривает:

1) разделение производственных процессов на отдельные равные или кратные по трудоемкости операции.

2) проектирование рациональной последовательности работ соединяя взаимосвязанные процессы в общий поток, и обеспечивая неразрывную последовательность производства строительных работ.

3) распределение строительных процессов между бригадами работников, и обеспечивая рационально распределяя производственные процессы между бригадами работников.

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

Расчет площадей складов:

- определение по календарному плану тах суточная потребность с учетом неравномерности поступления и потребления материалов и конструкций;
- определение запаса материалов на хранении;
- выбор типа хранения (под навесом, на открытом или закрытом складе);
- расчет потребной площади (с учетом норм размещения);
- выбор места для склада на строительной площадке;
- привязка складов;
- поэлементное размещение конструкций и изделий на открытых складах.

Склад арматуры:

$$S_{mp} = \left(\left(\frac{P}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2 \right) / q \right) * \kappa = \left(\frac{165,6}{5} \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 \right) / 4,2 * 1,25 = 70,5 \text{ м}^2$$

Склад глинистого раствора:

$$S_{mp} = \left(\left(\frac{P}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2 \right) / q \right) * \kappa = \left(\frac{40,32}{1} \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 \right) / 2 * 1,25 = 48,05 \text{ м}^2$$

Склад балок стоек и распорок для опалубки:

$$S_{mp} = \left(\left(\frac{P}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2 \right) / q \right) * \kappa = \left(\frac{63}{5} \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 \right) / 1,7 * 1,25 = 40 \text{ м}^2$$

Склад опалубки:

$$S_{mp} = \left(\left(\frac{P}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2 \right) / q \right) * \kappa = \left(\frac{3500}{5} \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 \right) / 45 * 1,3 = 145 \text{ м}^2$$

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

При проектировании необходимо определить:

- численность рабочих;
- перечень и количество временных зданий, и их размещение;
- места и способы подключения к инженерным сетям.

Определим необходимую численность рабочих и соотношение категорий работающих:

Рабочие 85% от N_{\max} – 43 чел.

ИТР 11% от N_{\max} – 6 чел.

Служащие 3,2% от N_{\max} – 2 чел.

МОП 2% от N_{\max} – 1 чел.

Итого : $N_{\text{общ}}$ – 52 чел.

Экспликация инвентарных зданий приведена в приложении С.

4.7.2 Расчет площадей складов

Формула для расчета общей площади склада для каждого отдельного вида конструкций или материалов:

$$P_{\text{скл}} = \frac{P}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad S_{\text{тр}} = (P_{\text{скл}} / q^*) K_{\text{пр}} \text{ где}$$

Спецификация складов приведена в приложении Т.

4.7.3 Расчет проектирования сетей водопотребления и водоотведения

Для производства работ на строительной площадке необходимо запроектировать временный водопровод для: производственного, хозяйственно – бытового и противопожарного назначения. Временное водоснабжение осуществляется от существующих сетей городского водопровода.

Вычисляем максимальный часовой расход воды на технологические нужды, определяем перечень производственных процессов, требующих водоснабжения:

- изготовление бетонных и ж/б изделий на полигоне (на 1 м³ – 200 л):-
13486 л
- полив бетона (на 1 м³ – 100 л): 6325 л
- кирпичная кладка с приготовлением раствора (на 1 тыс. шт. – 150 л)-
2420 л;

- поливка кирпича (на 1 м³ – 75 л): $q_n = 3258$ л;
 - устройство теплых кровель с приготовлением раствора (на 1 м² поверхности – 5 л): $q_n = 4545$ л;
 - посадка деревьев (на 1 дерево – 50 л): $q_n = 1550$ л;
 - штукатурные работы (на 1 м² поверхности – 6 л): $q_n = 32862$ л;
 - малярные работы (на 1 м² поверхности – 0,75 л): $q_n = 1790$ л.
- q_n (л) – удельный расход воды на удовлетворение производственных нужд.

Таким образом, изготовление бетонных и ж/б изделий – процесс, требующий наибольшего водопотребления. Для него определяем:

$$Q_{np} = \frac{K_{ну} \cdot q_n \cdot P_n \cdot K_{ч}}{3600 \cdot t}, \quad (4.1)$$

$$Q_{np} = \frac{1,25 \cdot 13486 \cdot 15 \cdot 1,4}{3600 \cdot 8,2} = 12 \frac{\text{л}}{\text{с}}$$

Рассчитываем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену с наибольшим количеством работников (50 человека):

Расход воды на хозяйственно – бытовые нужды представлен в приложении С.

$$Q_{хоз} = \frac{q_x \cdot P_p \cdot K_{ч}}{3600 \cdot t} + \frac{q_d \cdot P_d}{60 \cdot t_1} + \frac{q_d \cdot P_p}{60 \cdot t_2}, \quad (4.2)$$

$$Q_{хоз} = \frac{600 \cdot 50 \cdot 2,8}{3600 \cdot 8,2} + \frac{25 \cdot 19}{60 \cdot 45} + \frac{4 \cdot 6}{60 \cdot 3} = 2,2 \frac{\text{л}}{\text{с}}$$

По таблице подбираем расход воды на пожаротушение $Q_{пож}$ (л/с):

$$Q_{пож} = 25 \text{ л/с при площади кровли более } 5000 \text{ м}^2$$

Степень огнестойкости здания II

Категория пожароопасности Б

Коэффициент от $V_{зд} = 15$

Требуемый расход воды:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \quad (4.3)$$

$$Q_{\text{общ}} = 12 + 2,2 + 25 = 39,2 \text{ л/с}$$

Расчёт диаметра труб водонапорной наружной сети:

$$D = 39,2 \sqrt{\frac{Q_{\text{мп}}}{V}} \quad (4.4)$$

$$D = 39,2 \sqrt{\frac{35,17}{1,4}} = 196 \text{ мм}$$

По ГОСТ на водогазопроводные трубы подбираем:

наружный диаметр 140 мм, условный проход 125 мм

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Расчет потребности количества электроэнергии производится в следующей последовательности:

- определяется потребности энергии и их мощность,
- выбираются источники снабжения электроэнергией;

Расчет по установленной стоимости электроприемников и коэффициентом спроса с дифференциацией по видам потребителей производят по формуле:

$$P = a * [\sum ((K_{1c} \times P_c) \cos f) + \sum ((K_{2c} \times P_T) \cos f) + \sum K_{3c} \times P_{\text{ов}} + \sum P_{\text{он}}], \text{ где}$$

“Необходимо произвести условный пересчет паспортной мощности сварочных машин и трансформаторов из кВ×А, в установленную мощность в кВт по формуле: ” [54].

$$P_{\text{уст}} = P_{\text{св.м}} \times \cos f, \text{ где}$$

$P_{\text{св.м}}$ – мощность сварочных машин, кВ×А.

“Источником электроэнергии, как правило, является трансформаторная подстанция, которая располагается на строительной площадке” [54].

Расчет потребности во временном электроснабжении представлен в приложении С.

$$P_p = 1,1 \times 52 = 120,5 \text{ кВт.}$$

Освещение строительной площадки.

“На строительной площадке проектируется рабочее, аварийное и охранное освещение” [54].

Для снабжения электроэнергией осветительных сетей применяется, как правило, кольцевая схема, а для снабжения силовых механизмов – тупиковая.

Количество прожекторов определяется по формуле:

$$n = P * E * S \setminus P_{л}, \text{ где}$$

Принимаем прожекторы для освещения территории строительства ПЗС-45, удельная мощность $p=0,3$ Вт (кв.м×лк).

Площадь, подлежащая освещению, $S = 16283 \text{ м}^2$ (при рабочем освещении), при охранном освещении $S = 45980 \text{ м}^2$. Рассчитаем количество прожекторов:

при рабочем освещении:

$$n = 0,3 * 2 * 16283 \setminus 200 = 49 \text{ прожекторов (200 Вт каждый);}$$

при охранном освещении:

$$n = 0,3 * 0,5 * 45980 \setminus 200 = 35 \text{ прожектора (200 Вт каждый);}$$

В нашем случае количество прожекторов 49 штук.

Исходя из потребляемой мощности, целесообразно принять передвижную сборную трансформаторную подстанцию Мосстроя мощностью 100кВт.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

СПП разрабатывается в соответствии с требованиями СНиП 3.01.01-84 «Организация строительного производства».

4.9 Техничко-экономические показатели ППР

Трудоемкость общестроительных работ: 14049,7 чел.-дни.

Трудоемкость на 1 м³ здания:

$$W/V = 14049,7/32312,5 = 0,43 \text{ чел.-дни.}$$

По графику движения рабочих рассчитываются коэффициент неравномерности использования рабочих, который дает оценку рентабельности календарного плана с точки зрения использования трудовых ресурсов.

$$N_{\text{ср}} = W/T = 14049,7/306 = 45 \text{ чел.}$$

$$K_{\text{нер}} = (N_{\text{max}}/N_{\text{ср}}) = (50/45) = 1,1 < 2;$$

где N_{max} – максимальное количество рабочих в смену определяется по графику движения рабочей силы (наивысшая точка диаграммы)

$N_{\text{ср}}$ – среднее количество рабочих (чел.)

W – общие трудозатраты строительно-монтажных работ (чел-дней).

T – продолжительность выполнения работ на объекте (день)

Коэффициент совмещения строительных процессов:

$$K_{\text{совм}} = \sum T_{\text{посл.}} / T_{\text{ф}}$$

$$K_{\text{совм}} = 808 / 2,64$$

Экономичность выбранного решения стройгенплана, качество принятых в проекте организационных решений определяется технико-экономическими показателями

Технико-экономические показатели представлены в таблице У.

5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

5.1 Определение сметной стоимости объекта строительства

Объект строительства: многоэтажный жилой дом с паркингом.

1. Место расположения района строительства – г. Казань.
2. Расчет составлен в соответствии с «Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» - МДС 81-35.2004.

3. Сметно-нормативная база, используемая в сметных расчетах:

- Укрупненные показатели стоимости строительства. УПСС-2017.1.
- Справочник базовых цен на проектные работы для строительства.

4. Уровень цен: в текущем уровне цен по состоянию на 01.03.2017 г.

5. Начисления на сметную стоимость:

- Стоимость временных зданий и сооружений, которая принята в соответствии с ГСН 81 – 05 – 01 – 2001 “ Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений ”.

- Резерв средств на непредвиденные работы и затраты принят в соответствии с МДС 81 – 35. 2004 “Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации ”.

- Цена разработки проектно-сметной документации принята согласно справочника базисных цен на проектные работы для строительства.

- НДС в размере 18 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации и МДС 81 – 35. 2004 “Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации ”.

Сводный сметный расчет ССР-1 представлен в приложении У, объектные сметы ОС-02-01, ОС- 02-02, ОС-02-03, ОС-02-4 и ОС-07-01 - в таблицах 5.2 -5.5.

Сметная стоимость строительства многоэтажного жилого дома с паркингом составила 825348,425 тыс. руб., в т ч. НДС - 125900,607 тыс. руб.

Сводный сметный расчёт стоимости строительства ССР-1

Составлен в ценах по состоянию на 1.03. 2017г. 825348,425 тыс.руб.

Объектная смета № ОС-02-01 на общестроительные работы представлена в приложении Ф.

Объектная смета № ОС-02-02 на внутренние инженерные системы и оборудование представлена в приложении Ф.

Объектная смета № ОС-02-03 на паркинг - общестроительные работы представлена в приложении У.

Объектная смета № ОС-02-04 на паркинг - внутренние инженерные системы и оборудование представлена в приложении Ф.

Объектная смета № ОС-07-01 на благоустройство, озеленение представлена в приложении Ф.

Стоимость разработки проектно-сметной документации определяется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, в прямой зависимости от расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта («Справочник базовых цен на проектные работы для строительства»).

Стоимость 1 м² жилого дома – 36138 руб.

Стоимость 1 м² паркинга многоэтажных зданий – 16810 руб.

Стоимость объекта строительства = 36138 x 14291,4 + 16810 x 7753 = 646790,543 тыс. руб.

Категория сложности проектируемого объекта – 3.

Норматив (α) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта - 2,5%.

Стоимость проектных работ

С пр = 646790,543 x 2,5/100 = 16169,763 тыс. руб.

6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА

6.1 Технологическая характеристика объекта

6.1.1 Наименование технического объекта бакалаврской работы

Многоэтажное жилое здание с трехэтажным подземным паркингом.
Бетонирование монолитных стен.

Технологический паспорт объекта представлен в приложении X.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Идентификация профессиональных рисков представлена в приложении X.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

В данном разделе производится выбор методов, средств защиты, определяются способы снижения или устранения опасных и вредных производственных факторов.

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов представлены в приложении X.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

Идентификация классов и опасных факторов пожара представлена в приложении X.

6.4.2 Разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности

Средства обеспечения пожарной безопасности представлены в приложении X.

6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности представлены в приложении X.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

В данном разделе производится идентификация экологических факторов, возникающих в течение выполнения технологических операций, эксплуатации объекта, разрабатываются мероприятия, целью которых является уменьшение воздействия на окружающую среду данного технического объекта.

Идентификации экологических факторов представлена в приложении Х.

Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду представлены в приложении Х.

Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»

1. Характеристика технологического процесса (бетонирование монолитных стен), перечислены технологические операции, должности работников, применяемые механизмы, приспособления материалы (таблица Х.1).

2. Определены профессиональные риски по технологическому процессу (бетонирование монолитных стен), операциям, видам работ. Выявлены следующие опасные и вредные производственные факторы: повышенное значение напряжения в электрической цепи, повышенный уровень статического электричества, повышенный уровень вибрации, расположение рабочего места на значительной высоте, движущиеся машины и механизмы, запыленность воздуха рабочей зоны. [ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ].

3. Разработаны методы и средства снижения профессиональных рисков (применение устройства защитного отключения от сети), подобраны средства индивидуальной защиты: перчатки, защитные костюмы, сапоги, жилеты. (таблица Х.3).

4. Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности технического объекта. Определены класс пожара и опасные факторы пожара (таблиц X.4) разработаны средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности (таблица X.5). Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на объекте (таблица X.6).

5. Идентифицированы экологические факторы (таблица X.7) и разработаны меры по обеспечению экологической безопасности на техническом объекте (таблица X.8).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итог работы, можно выделить следующие мероприятия по проектированию многоэтажного жилого здания с трехэтажным подземным паркингом:

- разработаны архитектурные и объемно-планировочные решения здания;
- рассчитан фундамент здания;
- разработана технологическая карта на устройство ограждения «стена в грунте»;
- разработаны меры по организации строительства здания;
- рассчитана сметная стоимость многоэтажного жилого здания с трехэтажным подземным паркингом;
- разработаны меры по обеспечению безопасности труда, пожарной и экологической безопасности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СНиП 1.02.01.-85 "Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений".
2. СНиП 1.04.03.- 85. "Нормы продолжительности строительства и задела".
3. СНиП 2.01.01.- 82 "Строительная климатология и геофизика".
4. СНиП 2.01.02 - 85 "Противопожарные нормы".
5. СНиП 2.01.07.- 85* "Нагрузки и воздействия".
6. СНиП 2.02.01.- 83 "Основания зданий и сооружений".
7. СНиП 2.02.03 .-83 "Свайные фундаменты".
8. СНиП 2.03.01.- 84 "Железобетонные конструкции".
9. СНиП 2.04.01.- 85 "Внутренний водопровод и канализация зданий".
10. СНиП 2.04.02.- 84 "Водоснабжение наружные сети и сооружения".
11. СНиП 2.07.01.- 89 "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений".
12. СНиП 3.03.01.- 87 "Несущие и ограждающие конструкции".
13. СНиП 3.08.01.- 85 "Рельсовые пути башенных кранов".
14. СНиП 3.01.01.- 85. "Организация строительного производства".
15. СНиП 11-3-79 "Строительная теплотехника".
16. СНиП II-12-77 "Защита от шума".
17. СНиП Ш-4-80* "Техника безопасности в строительстве".
18. СНиП Ш-15-76 "Приёмка бетонных работ".
19. СНиП 81 - 80 "Указания по проектированию электрического освещения строительной площадки".
20. ПОСОБИЕ по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжёлых и лёгких бетонов без предварительного натяжения

арматуры (к СНиП 2.03.01.- 84.) ЕНиР. Сборник Е2. "Земляные работы".
Выпуск 1 "Механизированные и ручные земляные работы".

21. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, "Архитектура и части зданий"
Составитель: Л.В. Павлова, 1992 г.

22. Аникин "Планировка жилых районов".

23. В.Н. Байков и др. "Железобетонные конструкции. Общий курс".

24. А.П. Мандриков "Примеры расчёта железобетонных
конструкций".

25. Н.А. Бородачёв "Автоматизированное проектирование
железобетонных и каменных конструкций".

26. Якубовский "Железобетонные конструкции. Общий курс".

27. Долматов "Механика грунтов, оснований и фундаментов".

28. Веселов "Проектирование оснований и фундаментов".

29. ГОСТ 11214.- 78 "Окна и балконные двери деревянные с
двойным остеклением для жилых и общественных зданий".

30. ГОСТ 12.1.046.-85 "Строительство. Нормы освещения
строительных площадок".

31. ГОСТ 12.1.013.-78 "ССБТ. Строительство. Электробезопасность.
Общие требования".

32. ГОСТ 12.1.004.-76 "Пожарная безопасность на строительной
площадке"

33. Нормы ППБ-05-86 "Правила пожарной безопасности".

34. ГОСТ 12.3.009.-76* "ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные.
Общие требования безопасности".

35. ГОСТ 12.2.065.- 87 "Краны грузоподъемные. Общие требования
безопасности".

36. ГОСТ 23407.- 81 "Ограждения строительных площадок и
участков строительно-монтажных работ".

37. ГОСТ 3071-74* "Грузозахватные приспособления".

38. ГОСТ 12.3.03 5.-84 "Строительство. Работы окрасочные. Требования безопасности".
39. ГОСТ 17.5.3.06 "Охрана природы ГМЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по дипломному проектированию для студентов специальности 290300, выполняющих дипломный проект по кафедре ТСП . Составитель: Рудь Ю.П., Кузнецов Г.В. и др., 1990 г.
40. "Справочник мастера-строителя". Под редакцией Д.В. Коротеева. Москва, Стройиздат, 1989.
41. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, часть 1. "Фундаменты мелкого заложения" Под ред. Казанкова А.П.
42. "Справочник производителя работ в строительстве". М.Д. Лыпный. "Буд1вельник", 1978.
43. Л.Г. Дикман "Организация и планирование строительного производства".
44. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ "Проектирование организации строительства жилищно-гражданского комплекса". Составитель: Н.А. Петров: Куйбышевский инженерно-строительный институт, 1990.
45. МУ по разработке в строительной организации регламентного документа "Система управления качеством строительно-монтажных работ". Составитель Ермаков Н.П., Самара, 1993.
46. СНиП 11-01-95. Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений.
47. ГОСТ 21.204-93. СПДС. Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта.
48. СНиП 1.04.03-85*, изд.1991г. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений.
49. СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение.
50. СНиП. 11-3-79*, изд.1995г. Строительная теплотехника.

51. ГОСТ 30247.1- 94. Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции.
52. ГОСТ 12.3.035-84.ССБТ. Строительство. Работы окрасочные. Требования безопасности.
53. СНиП 12-03-99, изд.1993г. Безопасность труда в строительстве.
54. СНиП 111-10-75. Благоустройство территорий.
55. СНиП 3.01.01-85*, изд.1995г. Организация строительного производства.
56. СНиП 11-3-79*, изд.1995г. Строительная теплотехника.
57. ГОСТ 12.03.040-86.ССБТ. Строительство. Работы кровельные и гидроизоляционные. Требования безопасности.
58. ГОСТ 12.4.059-89. ССБТ. Строительство. Ограждения защитные инвентарные. Общие технические условия.
59. СНиП 111-10-75. Благоустройство территорий.
60. СНиП 2.08.01-89*,изд.1995г. Жилые здания.
61. СНиП 21.01-02**. ПБЗиС. Противопожарные нормы.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 – Расчетные температуры наружного воздуха для холодного периода года.

Расчётная температура	Значение тепловой инерции конструкции ограждения $D=R \cdot S$	г. Казань, °С
Температура средняя наиболее холодных суток, обеспеченностью 0,98	до 1,5	-40
Температура средняя наиболее холодных суток, обеспеченностью 0,92	от 1,5 до 4,0	-36
Температура средняя наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,98	от 4,0 до 7,0	-36
Температура средняя наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92	свыше 7,0	-32

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1 – Теплотехнологические показатели материалов

Слой	Материал	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/м°С
1	Облицовочный кирпич	1800	0,81
2	Минераловата	125	0,07
3	Пенобетонные блоки	600	0,14

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Рисунок В.1 – Схема грузовой площадки.

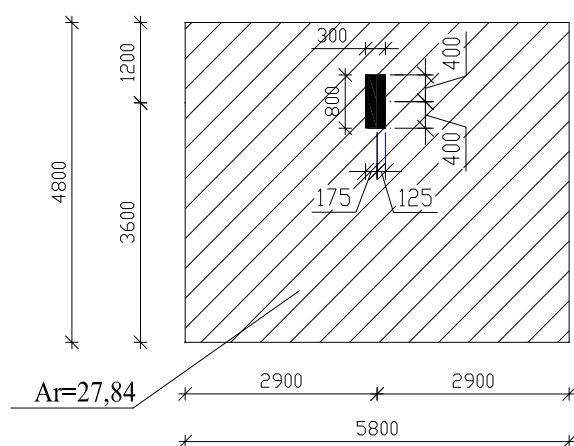
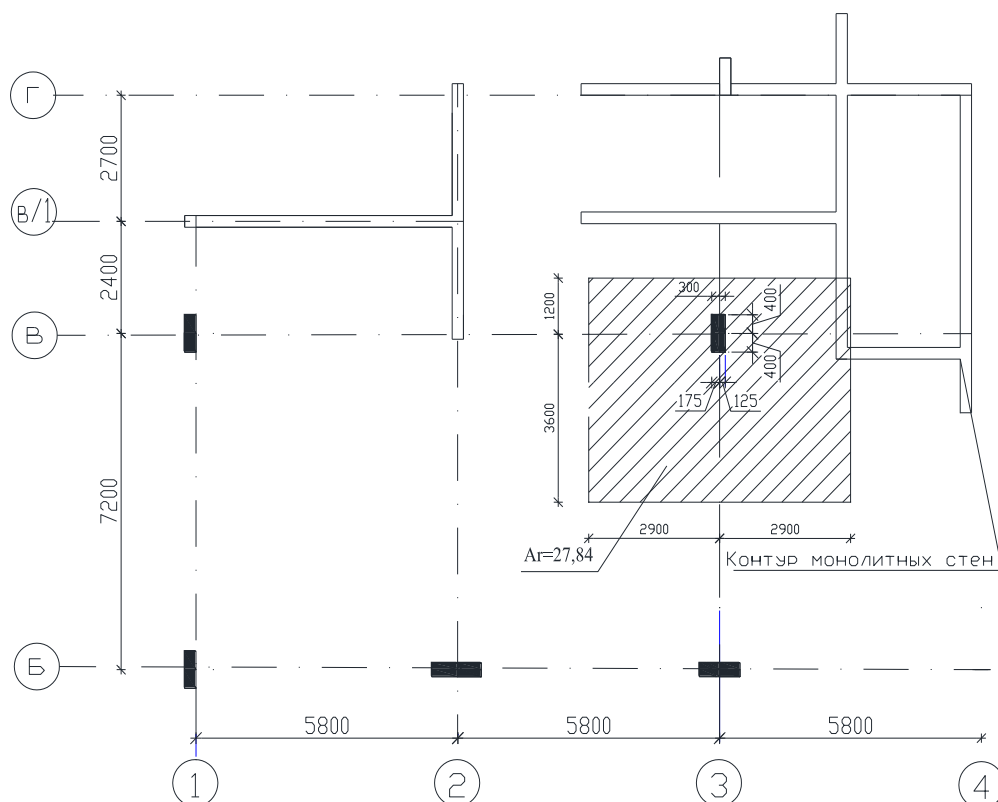


Рисунок В.2 – грузовая площадка расположена несимметрично относительно сечения колонны.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица Г.1 – Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование процесса	Ед. изм.	Кол-во	Подсчет объемов
1	Срезка растительного слоя бульдозером	1000м ²	2,6	$L \times B = 71.2 \times 36,3 = 2585$
2	Разработка грунта с погрузкой	100м ³	323,1	$L \times B \times H = 71.2 \times 36,3 \times 12,5 = 32307$
3	Предварительная планировка дна котлована	1000м ²	2,6	$L \times B = 71.2 \times 36,3 = 2585$
4	Устройство форшахты	1 элемент	133	$(67,2/1,5 + 32,3/1,5) \times 2 = 132,6$
5	Устройство траншеи	100м ³	40,32	$l \times b \times h = 215 \times 1.5 \times 12.5 = 4031,3$
6	Заливка тиксотропного раствора	1м ³	4032	$l \times b \times h = 215 \times 1.5 \times 12.5 = 4031,3$
7	Установка ограничителе	1 элемент	66	$(67,2/3 + 32,3/3) \times 2 = 66$
8	Установка арматуры	1 сетка /каркас	70	$((67,2/3) + 1 + (32,3/3) + 1) \times 2 = 70$
9	Бетонирование	1м ³	4032	$l \times b \times h = 215 \times 1.5 \times 12.5 = 4031,3$
10	Извлечение ограничителей	1 элемент	66	$(67,2/3 + 32,3/3) \times 2 = 66$

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Рисунок Д.1 – Башенно-стреловой кран МКГ-40.

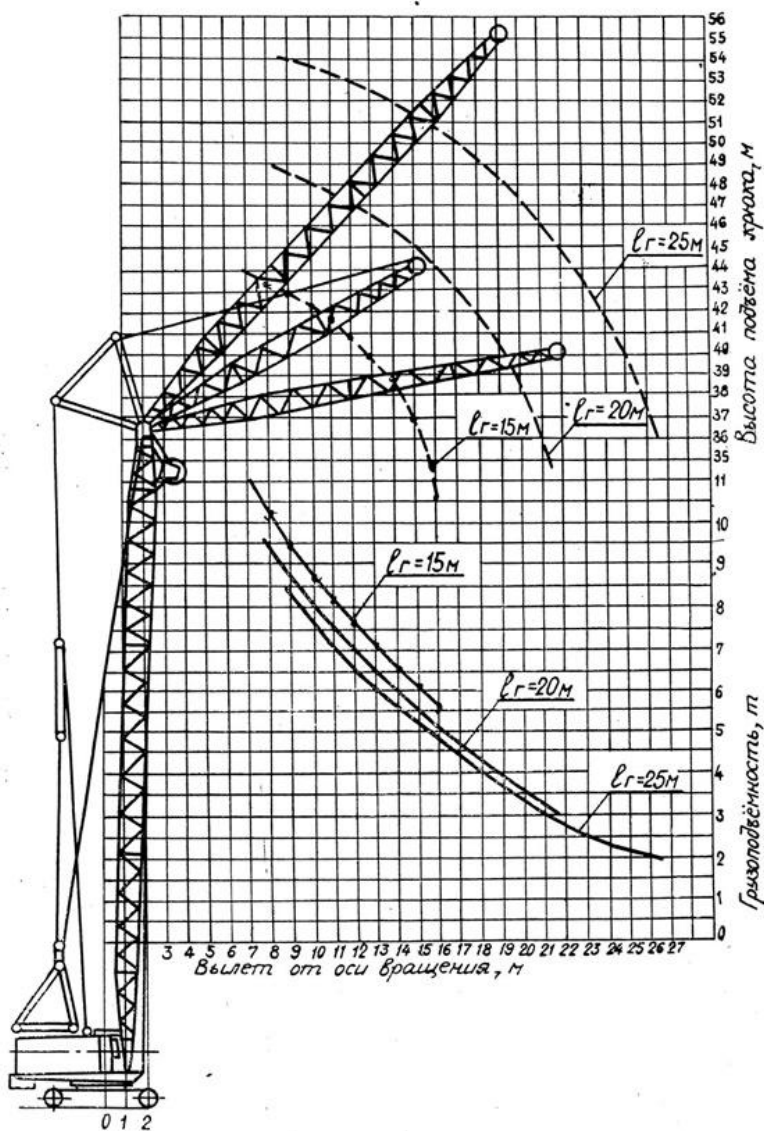


Рис. 11. График грузоподъемности и высоты подъема крюка на маневровом гуське при башне $L=30,8$ м

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Таблица Е.1 – Ведомость основных строповочных устройств.

№ п/п	Наименование устройства	ГОСТ, марка	Грузоподъемность, т	Для каких грузов
1	2	3	4	5
1	Строп универсальный 2-х ветвевой	4СК-2.0/2000 ГОСТ25573-82*	2.0	Арматурные стержни, армокаркасы,
2	Строп универсальный 4-х ветвевой	4СК-2.0/2000 ГОСТ25573-82*	2.0	Сетки арматурные
3	Строп универсальный 4-х ветвевой	4СК-2.0/2000 ГОСТ25573-82*	2.0	Щиты опалубки

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Таблица Ж.1 – Определение трудоемкости работ по процессу.

№п/п	Наименование работ	Объем работ		Источник нормирования	Исполнители			Машины и механизмы					
		Ед.изм.	Кол-во		Затраты труда		Состав звена по ЕНИР	Затраты машинного времени			Комплектация		
					Н вр. На ед. объема (чел-час.)	% дополнительных затрат		На весь объем (чел.-дн.)	Н вр. На ед. объема (маш-час.)	% дополнительных затрат	На весь объем (маш.-см.)	Основ. и вспомогательные машины, механизмы и инструменты	Марка
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Срезка растительного слоя бульдозером	1000м ²	2,60	E2-1-5				Машин.6р-1	1,40	14,40	0,52	Бульдозер	ДЗ-28
2	Разработка грунта с погрузкой	100м ³	323,10	E2-1-22				Машин.6р-1	0,47	14,40	21,72	Экскаватор	ЕТ-14-20
3	Предварительная планировка dna котлована	1000м ²	2,60	E2-1-35				Машин.6р-1	0,14	14,40	0,05	Бульдозер	ДЗ-28
4	Устройство форшахты	1 элемент	133,00	E12-66	0,96	14,40	18,26	Машин.6р.-1 Монтажн.4р-1 3р-1 2р-1	0,24	14,40	4,56	Гусеничный кран	МКГ-40
5	Устройство траншеи	100м ³	40,32	E2-1-15				Машин.6р-1. Помощник машины.5р-1	6,72	14,40	38,75	Экскаватор	ЭО-Б123А

Продолжение таблицы Ж.1

6	Приготовление и подача тиксотропного раствора	на 1 скважину	70,00	E12-66	3,50	14,40	35,04	бетонщик.4р-1					
7	Установка ограничителей	1 элемент	66,00	E12-67	1,40	14,40	13,21	Машин.6р.-1 Помощник машин.5р-1	0,35	14,40	3,30	Буровая установка	СО-1200
8	Установка арматуры	1 сетка или каркас	70,00	E12-67	2,16	14,40	21,62	Машин.6р.-1 Арматур.4р.-1 Арматур.2р-3	0,54	14,40	5,41	Гусеничный кран	МКГ-40
9	Бетонирование	1м ³	4032,00	E12-67	1,80	14,40	1037,84	Машин.6р-1 Бетонц. 4р-1 Бетонц. 2р-1	0,20	14,40	115,32	Автобетононасос	Месбо Н4,65-18
10	Извлечение ограничителей	1 элемент	66,00	E12-67	0,44	14,40	4,15	Машин.6р.-1 Помощник машин.5р-1	0,11	14,40	1,04	Буровая установка	СО-1200
	Итого						1130,12				190,66		
	Специальные работы												
	Подготовительные работы				8%		90,4094						
	Итого						1220,53						

ПРИЛОЖЕНИЕ И

Таблица И.1 – Потребность в строительных материалах для производства объемов работ

№ п/п	Обозначение строительных материалов	Единица измерения	Норма расхода на 1 м ³ конструкции	Общий расход
1	2	3	4	5
1	Каркасы арматурные	т.	П	84,3
2	Бетон (класс по проекту)	м ³	П	4032
3	Тиксотропный раствор	м ³	П	4032
4	Химреагенты	т.	П	
5	Трубы стальные обсадные инвентарные	м	0,03	101,96
6	Трубы стальные бетонолитные инвентарные	м	0,0043	173,37
7	Вода	м ³	П	10
8	Электроды диаметром 4 мм. Э 42 А	т.	0,0024	9,67

ПРИЛОЖЕНИЕ К

Таблица К.1 – Квалификационный состав бригады и звеньев

№ п/п	Наименование	Квалификационный состав звена	Количество
1	2	3	4
1	Срезка растительного слоя бульдозером	Машинист бр-1	1
2	Разработка грунта с погрузкой	Машинист бр-1	1
3	Предварительная планировка дна котлована	Машинист бр-1	1
4	Устройство форшахты	Машинист бр-1; 4р-1; 3р-1; 2р-1;	4
5	Устройство траншеи	Машинист бр-1 Помощник маш. 5р-1	2
6	Заливка тиксотропного раствора	Машинист бр-1 Помощник маш. 5р-1	2
7	Установка ограничителей	Машинист бр-1 Помощник маш. 5р-1	2
8	Установка арматуры	Арматурщик 4р-1, 2р-3	4
9	Бетонирование	Машинист бр-1 Бетонщик 4р-1, 2р-1	3
10	Извлечение ограничителе	Машинист бр-1 Помощник маш. 5р-1	2

ПРИЛОЖЕНИЕ Л

Таблица Л.1 – Техничко-экономические показатели

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Кол-во
1	Нормативные затраты труда рабочих	чел.-дн.	1130,12
2	Нормативные затраты машинного времени	маш.-смен.	190,66
3	Продолжительность работ по графику	дн.	24
4	Выработка на одного рабочего в смену	м ³ /чел.-дн.	3,5
5	Затрата труда на единицу объема работ	чел.-дн/м ³	0,28

ПРИЛОЖЕНИЕ М

Таблица М.1 – Ведомость объемов работ

№	Наименование работ	Методика расчета	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	Установка опалубки	$(a \cdot b) H \cdot n = 7746,6$	м ²	7746,6	
2	Армирование каркаса		шт	435	
3	Бетонирование монолитного каркаса	$V = (a \cdot b) h \cdot n = 3098,67 \text{ м}^3$	м ³	3098,67	
4	Установка опалубки перекрытия	$S = ((a \cdot h) \cdot 2 + (b \cdot h) \cdot 2)$ $n = 16185 \text{ м}^2$	м ²	16185	
5	Армирование плит перекрытия		шт	250	
6	Бетонирование монолитных плит перекрытия и покрытия	$V = (S_{\text{пер}} \cdot 0,2) - S_{\text{отв}} = 3199,6 \text{ м}^3$	м ³	3199,6	
7	Возведение стен из кирпича	$V = (S_{\text{ст}} - S_{\text{дв}}) \cdot 0,38 = 1132,92 \text{ м}^3$	м ³	1132,92	
8	Возведение перегородок кирпичных из глиняного кирпича	$l_{\text{пер}} \times h_{\text{пер}} = 1312,74 \text{ м}^2$	м ²	1312,74	
9	Монтаж гипсокартонных перегородок	$S = (((a \cdot h) \cdot 2 + (b \cdot h) \cdot 2) \cdot l) -$ $S_{\text{дв}} = 300,2 \text{ м}^2$	100 м ²	0,3	
10	Бетонирование монолитных маршей и площадок		м ³	235,2	
11	Установка лестничных ограждений		м	480	
12	Устройство оконных блоков	248шт·1,6·1,735=721,68 м2 160шт·1,6·1,735=299,2 м2 38шт·1,6·1,735=148,96 м2 4шт·1,6·1,735=25,2 м2 140шт·1,6·1,735=793,8 м2 28шт·1,6·1,735=207,2 м2 4шт·1,6·1,735= 10,08 м2	м2	2206,22	
13	Установка блоков дверных	132шт·0,7·2,1=194,04 м2 234шт·0,8·2,1=393,12 м2 154шт·1,4·2,1=452,76 м2 6шт·1,1·2,1=13,86 м2 6шт·0,9·2,1=11,34 м2	м ²	1065,12	
14	Огрунтовка оснований из бетона	$F = F_{\text{зд}} = 1245 \text{ м}^2$	м ²	1245	
15	Утепление покрытий плитами Пенополистирол ПСБ-С М-35-120 мм.	$F = F_{\text{зд}} = 1245 \text{ м}^2$	м ²	1245	

Продолжение таблицы М.1

№	Наименование работ	Методика расчета	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
16	Устройство выравнивающих стяжек из плоских асбестоцементных листов	$F=F_{зд}=1245\text{м}^2$	м^2	1245	
17	Устройство кровель плоских из рулонных кровельных материалов	$F=F_{зд}=1245\text{м}^2$	м^2	1245	
18	Оштукатуривание стен	$S=S_{ст}-S_{дв}S_{ок}=26254,36\text{ м}^2$	100 м^2	262,54	
19	Облицовка цоколя		м^2	461,32	
20	Устройство бетонной отмостки	$260,21\text{м} \cdot 1\text{м}=260,21\text{ м}^2$	м^2	260,21	

ПРИЛОЖЕНИЕ Н

Таблица Н.1 – Ведомость потребностей в строительных материалах

№	Наименование материалов	Кол-во	Примечание
1	Кирпич	354 тыс.шт.	Наружные стены
2	Бетон	10330,27 м ³	Фундамент, каркас, лестничные элементы
3	Асбест	1,23 т	
4	Алебастр	175 кг	
5	Сталь	4,8 т	Устройство ограждения лестниц
6	Изопласт	1887 м ²	Устройство кровельного покрытия
7	Минерально-ватные плиты	1045,72 м ³	Устройство утеплителя стен
8	Пенополистирол ПСБ-С М-35-120 мм.		Утепление кровли
9	Цементно-песчаный раствор	637,72 м ³	Устройство кровли, устройство стяжек для устройства полов.
10	Рубероид	250 рулон	Устройство пароизоляции
11	Гравий керамзитовый	124,5 м ³	Устройство кровли
12	Алюминиевый профиль	0,49т	Устройство парапета
13	Блоки дверные	1065,12 м ²	Заполнение дверных проемов
14	Блоки оконные	2206,22 м ²	Заполнение оконных проемов
15	Керамическая плитка	564 м ²	Устройство полов
16	Керамогранит	354,6 м ²	Устройство полов
17	Эмаль	2315,3 м ²	Отделка стен общественных помещений.
18	Известь	247,6 м ³	Отделка потолков и стен
19	Арматура горячекатаная	20,8 т	Устройство каркаса
20	Паркетная доска	147,65 м ³	Устройство полов

ПРИЛОЖЕНИЕ П

Таблица П.1 – Ведомость потребности в строительных машин и механизмах

N	Наименование материалов	Кол-во	Примечание
1	Автобетононасос Месбо Р4.65-18	1	бетонирование ЖБИ
2	Автокран КС-55729	1	подача опалубочных щитов и арматуры
3	Самоходный кран МКГ-40	1	возведение надземной здания
4	Сварочный трансформатор	2	устройство ограждения лестниц и кровли
5	Трамбовка БУТ -3	1	бетонные работы
6	Вибраторы ИВ-75,ИВ-78	2	бетонные работы
7	Дрель электрическая	3	монтаж гипсокартонных перегородок
8	Шуруповерт электрический	3	монтаж гипсокартонных перегородок
9	Лобзик электрический	3	Монтаж гипсокартонных перегородок
10	Растворонасос	3	штукатурные работы
11	Затирочно-шлифовальная машинка электрическая	15	затирка оштукатуренной поверхности
12	Компрессорный красочный аппарат	1	нанесение окрасочных составов на поверхности стен и потолков
13	Гравитационный бетономеситель	2	приготовление раствора

ПРИЛОЖЕНИЕ Р

Таблица Р.1 – Таблица 5.1 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ.

№	Наименование элементов	Ед. измер.	Кол-во	Норма времени		Кол-во рабочих звена	Кол-во механизмов	Кол-во звеньев	Сменность	Всего трудозатрат		ЕНИР ГЭСН	Состав звена	Механизмы	Продолжительность, дни
				Чел.-дн.	Маш.-см					Чел.-дн.	Маш.-смен				
	Надземный цикл														
1	Установка опалубки каркаса	1м2	7746,6	0,4	0	2	1	7	1	774,7	0,00	§ Е4-1-38	Слесарь строитель 4р-1, 3р-1	Автокран КС-55729	55
2	Армирование каркаса	1сетка/каркас	435	2,16	0,54	2	1	7	1	469,8	0,23	§ Е4-1-46	Арматурщик 5р.-1, 2р-1	Автокран КС-55729	34
3	Бетонирование монолитного каркаса	1 м3	3098,67	1,8	0,2	3	1	4	1	697,2	0,62	§ Е4-1-49	Машин.6р-1 Бетонщ. 4р-1 Бетонщ. 2р-1	Месбо Н4,65-18	58
4	Установка опалубки перекрытия	1м2	16185	0,4	0	2	1	7	1	809,3	0,00	§ Е4-1-38	Слесарь строитель 4р-1, 3р-1	Автокран КС-55729	58
5	Армирование плит перекрытия	1сетка/каркас	250	2,16	0	2	1	5	1	540,0	0,00	§ Е4-1-46	Арматурщик 5р.-1, 2р-1	Автокран КС-55729	54
6	Бетонирование монолитных плит перекрытия и покрытия	1 м3	3199,6	1,8	0,2	3	1	5	1	719,9	0,64	§ Е4-1-49	Машин.6р-1 Бетонщ. 4р-1 Бетонщ. 2р-1	Месбо Н4,65-18	48
7	Возведение стен из кирпича	1 м3	1132,92	3,6	0	2	0	8	1	1019,6	0,00	§ Е3-8	Каменщик 4р-1, 3р.-1	МКГ-40	64
8	Возведение перегородок кирпичных из глиняного кирпича	1 м2	1312,74	0,66	0	2	0	4	1	433,2	0,00	§ Е3-9	Каменщик 4р-1, 3р.-1		54
9	Монтаж гипсокартонных перегородок	1 м2	300	0,5	0	2	0	1	1	75,0	0,00	§ Е4-1-32	Монтажник 4р-1, 3р-1		38

Продолжение таблицы Р.1

10	Бетонирование монолитных маршей и площадок	1 м3	235,2	1,8	0	3	0	4	1	423,4	0,00	§ Е4-1-49	Машин.6р-1 Бетонщ. 4р-1 Бетонщ. 2р-1	Месбо Н4,65-18	35
11	Установка лестничных ограждений	м	480	0,37	0	2	0	4	1	177,6	0,00	§ Е4-1-11	Монтажник 4р- 1,электросвар щик 3р-1		22
12	Устройство оконных блоков	м²	2206,22	0,2	0,11	2	0	3	1	441,2	0,24	§ Е6-13	Плотник 3р-1, 4р-1	Автокран КС- 55729	74
13	Установка дверных блоков	м²	1065,12	0,22	0	2	0	3	1	234,3	0,00	§ Е6-13	Плотник 3р-1, 4р-1	Автокран КС- 55729	39
14	Огрунтовка оснований из бетона	м²	1245	0,67	0	1	0	8	1	208,5	0,00	§ Е7-4	Кровельщик 2р-1		26
15	Утепление покрытий плитами Пенополистирол ПСБ-С М35-120 мм.	м²	1245	8,7	0	2	0	3	1	108,3	0,00	§ Е7-14	Кровельщик 3р-1, 2р-1		18
16	Устройство выравнивающих стяжек	м²	1245	13,5	0	2	0	4	1	168,1	0,00	§ Е7-15	Кровельщик 3р-1, 4р-1		21
17	Устройство кровель плоских из рулонных кровельных материалов	м²	1245	6,7	0	2	0	2	1	83,4	0,00	§ Е3-18	Кровельщик 3р-1, 2р-1		21
34	Облицовка цоколя	м²	461,32	307,8	0	2	0	8	1	177,5	0,00	ГЭСН 15-01- 016-02	Отделочник 3р-1, 4р-1		11
38	Устройство бетонной отмостки	м²	260,21	8,5	0	3	0	1	1	22,1	0,00	§ Е19-43	Бетонщик 3 разр.-2 , 2р-1		7
	Неучтенные работы	%	15							3599,0					
										Общая трудоемкость	14049,7				

ПРИЛОЖЕНИЕ С

Таблица С.1 – Экспликация инвентарных зданий.

Наименование	Кол-во персонала	Норма площади, м ²	Площадь, м ²	Размер в плане и кол-во
1.Прорабская	6	24 на 6чел	54	3×6-2шт
2.Гардеробная	52	0,9 на 1чел	54	3×6-3шт
3.Умывальная	52	0,05 на 1чел	4	2×2-1шт
4.Туалет	52	0,07 на 1 чел	4	2×2-1шт
5.Душевая	52	0,43 на1чел	36	3×6-2шт
6.Помещение отдыха и приема пищи	52	1 на 1чел	52	3×6-3шт
7. Сушильная	52	0,2 на 1 чел	12	3×6-1шт
8. Диспетчерская	1	7 на 1 чел	8	2×4-1шт

ПРИЛОЖЕНИЕ Т

Таблица Т.1 – Спецификация складов

№ п/п	Наименование	Тип склада	Требуемая площадь склада, м ²	Размер в плане, м	Способ хранения
1	2	3	4	5	6
1	Склад арматуры	навесы	71	12×6	штабеля
2	Склад глинистого раствора	навесы	48	12×4	штабеля
3	Склад балок стоек и распорок	навесы	40	12×4	штабеля
4	Склад опалубки	навесы	145	12×12	штабеля

ПРИЛОЖЕНИЕ У

Таблица У.1 – Расход воды на хозяйственно – бытовые нужды

Расходы по потребителям	Продолжительность процедуры, мин.	Расход воды на процедуру, л.
Умывальники	3	$4л \cdot 2шт = 8л$
Унитаз		$6л \cdot 2шт = 12л$
Вода для питья в летнее время		$2л \cdot 24чел = 48л$
Хозяйственные нужды (буфет)		$25л \cdot 24чел = 600л$

Таблица У.2 – Расчет потребности во временном электроснабжении

Наименование	Ед.изм.	Кол-во	Уд.мощн. на ед.изм., кВт	Коэфф. спроса, K_c	Коэфф. необход. \cos	Устан.мощн по видам потреблен. кВт
1	2	3	4	5	6	7
Силовая электроэнергия						
1. Гусеничные краны	шт	4	45	0,2	0.6	21,6
Внутреннее освещение						
2.Административно-бытовые помещения	м ²	182	0,015	0,8	1	2,1
3. Душевые и туалеты	м ²	44	0,003	0,8	1	0.1
4. Навесы	м ²	304	0.003	0.8	1	0,73
Наружное освещение						
5.Территория строит-ва	100м ²	460	0,015	1	1	6,9
6. Дороги	1000м	0,61	5	1	1	3.05

Итого: 109,5

ПРИЛОЖЕНИЕ Ф

Таблица Ф.1 – Техничко-экономические показатели

Показатели	Ед. изм.	Величина показателя	Примечание
Площадь строительной площадки	м ²	45980	F
Площадь застройки проектируемого здания	м ²	254,56	F _n
Площадь застройки временными зданиями	м ²	168	F _b
Протяженность временных:			
дорог	м	723	Ширина 6 м.
водопровода	м	168	
высоковольтной линии	м	25,8	
электросиловой линии	м	86,3	
осветительной линии	м	864	
ограждения	м	864	Инвентарный забор
Коэффициент K _{n.b.}	%	0,36	K _{n.b.} = F _b × 100 / F
Компактность стройгенплана			
K ₁	%	5,6	K _{n.b.} = F _n × 100 / F
K ₂	%	0,36	K _{n.b.} = F _b × 100 / F

ПРИЛОЖЕНИЕ X

Таблица X.1 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства ССР-1

№ п.п.	Номера применяемых смет	Наименование глав для выполнения производства работ, объектов и затрат	Стоимость по смете, тыс. руб.				Общая стоимость, тыс. руб.
			строительных	монтаж-ных работ	Оборудо,, мебели и инвент	Прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
1		<u>Глава 2. Основные объекты строительства.</u>					
	ОС-02-01	Общестроительные работы (жилой дом)	425797,969				425797,969
	ОС-02-02	Внутренние инженерные системы	46032,599	44632,042			90664,641
	ОС-02-03	Общестроительные работы (паркинг)	119807,984				119807,984
	ОС-02-04	Внутренние инженерные системы	1155,197	5946,551			7101,748
2	ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	7160,948				7160,948
		Итого по главам 1-7	599953,728	50578,593			650532,321
3	ГСН 81-05-01-2001	<u>Глава 8.</u> Временные здания и сооружения. 1,1% от стоимости СМР.	6599,491	556,364			7155,855
		Итого по главам 1-8	606553,219	51134,957			657688,176
4	ГСН 81-05-02-2001	<u>Глава 9.</u> Прочие работы и затраты. Дополнительные затраты при производстве СМР в зимнее время. Удорожание 0,4%	2426,212	204,54			2630,752
		Итого по главам 1-9	608979,431	51339,497			660318,928

Продолжение таблицы X.1

5	Приказ Федераль ного агентства по строител ьству и ЖКХ	<u>Глава 10.</u> Содержание службы заказчика- застройщика 1,2% (гл.1-9)	7923,827			7923,827
6	МДС 81- 35.2004 п.4.9в Расчет	Глава 12. Авторский надзор 0,2% (гл.1-9) Проектные работы	1320,638 16169,763			1320,638 16169,763
		Итого по главам 1-12	634393,659	51339,497		685733,156
7	МДС 81- 35-2004 п.4.9в	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2% (гл.1-12)	12687,873	1026,789		13714,662
		Итого	647081,532	52366,286		699447,818
8		НДС 18%				125900,607
		Всего по смете				825348,425

Таблица Х.2 – Объектная смета № ОС-02-01

№	Код УПСС	Обозначение работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель УПСС, руб/м ²	Общая стоимость, руб.
1	1.2-001	Подземная часть	1 м ²	14291,4	2356	33670538
2	1.2-001	Каркас здания (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	1 м ²	14291,4	9526	136139876
3	1.2-001	Стены наружные	1 м ²	14291,4	3434	49076667
4	1.2-001	Стены внутренние, перегородки	1 м ²	14291,4	5989	85591194
5	1.2-001	Кровля	1 м ²	14291,4	341	4873367
6	1.2-001	Заполнение проемов (с остеклением лоджий, балконов)	1 м ²	14291,4	3493	49919860
7	1.2-001	Полы	1 м ²	14291,4	1930	27582402
8	1.2-001	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1 м ²	14291,4	1634	23352148
9	1.2-001	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1 м ²	14291,4	1091	15591917
Итого по смете:						425797969

Таблица Х.3 – Объектная смета № ОС-02-02 на внутренние инженерные системы и оборудование

№	Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель УПСС, руб/м ²	Общая стоимость, руб.
1	1.2-001	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1 м ²	14291,4	1401	20022251
2	1.2-001	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1 м ²	14291,4	981	14019863
3	1.2-001	Электроснабжение, электроосвещение	1 м ²	14291,4	2495	35657043
4	1.2-001	Слаботочные устройства	1 м ²	14291,4	628	8974999
5	1.2-001	Прочие	1 м ²	14291,4	839	11990485
Итого по смете:						90664641

Таблица Х.4 – Объектная смета № ОС-02-03 на паркинг

№	Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель УПСС, руб/м ²	Общая стоимость, руб.
1	2.8-003	Подземная часть	1 м ²	7753	566	4388198
2	2.8-003	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	1 м ²	7753	11861	91958333
3	2.8-003	Стены наружные	1 м ²	7753	811	6287683
4	2.8-003	Стены внутренние, перегородки	1 м ²	7753	321	3488713
5	2.8-003	Заполнение проемов	1 м ²	7753	212	1643636
6	2.8-003	Полы	1 м ²	7753	609	4721577
7	2.8-003	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1 м ²	7753	317	2457701
8	2.8-003	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1 м ²	7753	1197	9280341
Итого по смете:						119807984

Таблица X.5 – Объектная смета № ОС-02-04 на внутренние инженерные системы и оборудование

№	Код по УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС, руб/м ²	Общая стоимость, руб.
1	2.8-003	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1 м ²	7753	149	1155197
2	2.8-003	Электроснабжение, электроосвещение	1 м ²	7753	724	5613172
3	2.8-003	Слаботочные устройства	1 м ²	7753	43	333379
Итого по смете:						7101748

Таблица Х.6 – Объектная смета № ОС-07-01 на благоустройство, озеленение

№	Код укрупненного показателя УПВР	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС, руб/м ²	Общая стоимость, руб.
1	3.1-01-002	Асфальтобетонное покрытие тротуаров с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	2291	1293	2962263
2	3.1-05-001	Площадка для парковки машин	1 м ²	522	1830	955260
3	3.2-01-001	Озеленение участка с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников	100 м ²	40,86	79379	3243425
Итого:						7160948

ПРИЛОЖЕНИЕ Ц

Таблица Ц.1 – Технологический паспорт объекта

№ п.п	Технологи- ческий процесс	Технологи- ческая операция, вид выполняемы х работ	Наименование должности работника, выполняющего технологическ ий процесс, операцию	Оборудование устройство, приспособления	Материалы, вещества
1	Бетонирован ие монолитных стен	Уплотнение бетонной смеси	Бетонщик	Глубинный вибратор электродвигатель, вибронаконечник, гибкий вал, токоподводящий кабель с пакетным выключателем	Бетонная смесь, веретенное масло

Таблица Ц.2 – Идентификация профессиональных рисков на производстве работ

№ п.п.	Вид технологической операция выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
1	Уплотнение бетонной смеси	Напряжение в электро-цепи повышается, так же повышается уровень статического электричества. Уровень вибрации повышен, рабочее место расположено на значительной высоте. Работающие вблизи машины и механизмы.	Электродвигатель глубинного вибратора, токоподводящий кабель

Таблица Ц.3 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

№ п.п	Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	<p>Напряжение в электро-цепи повышается</p> <p>повышается уровень статического электричества</p> <p>Уровень вибрации повышен</p> <p>Рабочее место расположено на значительной высоте</p> <p>Работающие вблизи машины и механизмы.</p>	<p>Применение устройства защитного отключения от сети электрического тока.</p> <p>Соблюдение исправной изоляции электродвигателя, недопущение попадания воды, скручивание кабеля, применение индивидуальных средств защиты.</p> <p>Для охлаждения вибратора выключать каждые 30-40 минут.</p> <p>При переходе с одного рабочего места на другое отключается вибратор.</p> <p>Не допускать работу вибратором с приставных лестниц.</p>	<p>Защитный костюм, резиновые сапоги, каска, жилет сигнальный II класса защиты, респиратор, перчатки с полимерным покрытием, пояс предохранительный пятиточечный, антивибрационные перчатки</p>

Таблица Ц.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

№ п/п	Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	Строительная площадка многоэтажного дома	Вибратор, ручной электроинструмент, электро-монтажное оборудование	Класс Ф5.2	Тепловой поток, искры, пламя, повышенная температура, повышенная концентрация токсичных продуктов горения	Части разрушившихся зданий, технологического оборудования, изделий, осколки. Токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных технологических установок, оборудования. Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования. Опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара. Воздействие огнетушащих веществ

Таблица Ц.5 – Средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Ящики с песком, вода, противопожарные щиты, огнетушители	Пожарные машины, трактор, экскаватор	Пожарный гидрант	Автоматический пожарный извещатель	Пожарные гидранты, щиты, пожарные рукава	Респираторы, защитные очки, пути эвакуации	Лопаты, ведра, ломы, багор	01 112 - сотовый

Таблица Ц.6 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

№ п/п	Наименование технологического процесса, вид объекта	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
1	многоэтажный жилой дом со встроенными помещениями	Бетонирование монолитных колонн	Каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности, система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности. Устройство эвакуационных путей, удовлетворяющих требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре. Организация деятельности подразделений пожарной охраны.

Таблица Ц.7 – Идентификация экологических факторов

<p>Наименование технического объекта, технологического процесса</p>	<p>Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса (здания по функциональному назначению, технологические операции, оборудование)</p>	<p>Воздействие объекта на атмосферу</p>	<p>Воздействие объекта на гидросферу</p>	<p>Воздействие объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра), (образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, нарушение и загрязнение растительного покрова, отчуждение земель и т.д.)</p>
<p>многоэтажный жилой дом со встроенными помещениями</p>	<p>Уплотнение бетонной смеси с помощью вибратора.</p>	<p>Вредные газы, пыль, мусор выбрасывают в окружающую среду</p>	<p>Сброс неочищенных сточных вод</p>	<p>Загрязнение вредными химическими веществами, жидкостями, маслами. Воздействие вибрации</p>