

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Кафедра «Промышленное, гражданское строительство и городское хозяйство»

(наименование кафедры)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

(направленность (профиль)/специализация)

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Наземная автостоянка

Студент

А.С. Мещеряков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

В.Д. Жданкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

Е.М. Третьякова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

И.Н. Одарич

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.В. Крамаренко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

В.Д. Жданкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

В.Н. Шишканова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

П.А. Корчагин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

**Допустить к защите**

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент Д.С. Тошин

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

(личная подпись)

«    »

20 г.

Тольятти 2019

## АННОТАЦИЯ

Мещеряков Александр Сергеевич студент группы СТРп-1501 разрабатывал данную выпускную квалификационную работу на тему «Наземная автостоянка» объект строительства расположен в городе Тольятти Самарской области.

Содержание пояснительной записки включает в себя 6 разделов и () количество страниц:

- архитектурно – планировочный раздел состоит из подразделов таких как: объемно планировочных и конструктивных решений, организации земельного участка, теплотехнического расчета и описание инженерных коммуникаций здания.

- расчетно – конструктивный раздел представляет собой расчет свайных фундаментов.

- технология строительства является разработанной технологической картой на устройство наплавленной кровли.

- организация строительства представляет собой вычисление объемов строительные монтажных работ, определение трудозатрат, подсчета состава бригад и расчет продолжительности строительных процессов.

- экономика строительства включает в себя расчет стоимости строительные-монтажных работ и составление объектных сметных ведомостей.

- безопасность и экологичность объекта строительства заключается в определении мер безопасности на рабочем месте, мер предотвращения пожара и мероприятия по снижении отрицательного влияния на природную среду.

Графическая составляющая бакалаврской работы является восемь чертежей, представленных на листах формата А1.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1.АРХИТЕКТУРНО ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ.....	7
1.1Общие положения.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка.....	7
1.3 Объёмно – планировочное решение.....	9
1.4 Конструктивное решение здания.....	10
1.4.2 Отделка помещений.....	12
1.5 Теплотехнический расчет.....	13
1.6 Инженерные коммуникации здания.....	16
2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	17
2.1 Исходные данные.....	17
2.2 Сбор нагрузок, действующий на свайный фундамент.....	17
2.2 Расчет несущей способности буровой сваи.....	19
2.3 Расчет осадки свайного фундамента.....	21
3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	25
3.1 Область применения.....	25
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	25
3.2.1 Требования законченности подготовительных работ.....	25
3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расход материалов и изделий.....	26
3.2.3 Выбор монтажных кранов.....	26
3.2.4 Методы и последовательность производства работ.....	27
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	30
3.4 Потребность в материально технических ресурсах.....	30
3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность.....	31
3.5.1 Безопасность труда.....	31
3.5.2 Пожарная безопасность.....	32
3.5.3 Экологическая безопасность.....	33

3.6	Технико-экономические показатели .....	34
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени .....	34
3.6.2	Основные технико-экономические показатели .....	34
4	ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	35
4.1	Характеристика условий строительства .....	35
4.2	Определение состава строительно-монтажных работ .....	36
4.3	Выбор направления строительных потоков .....	37
4.4	Подсчет объёмов строительно-монтажных работ .....	38
4.5	Определение нормативной продолжительности строительства .....	38
4.6	Определение трудоемкости и машиноёмкости работ .....	38
4.7	Проектирование средств вертикального транспорта .....	42
4.8	Выбор ведущих механизмов .....	43
4.9	Комплектование бригад .....	45
4.10	Проектирование складов .....	45
4.11	Проектирование временных зданий.....	47
4.12	Проектирование временных инженерных сетей .....	48
4.12.1	Водоснабжение.....	48
4.12.2	Электроснабжение .....	50
4.13	Проектирование временного ограждения .....	52
4.14	Мероприятия по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды .....	53
5	ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА.....	56
5.1	Определение сметной стоимости строительства.....	56
5.2	Проектная стоимость работ .....	62
5.3	Расчеты на основании разработанной технологической карты .....	62
5.4	Технико–экономические показатели .....	65
6	БЕЗОПАСНОСТ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ .....	66
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта .....	66
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	66

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	67
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	68
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара .....	68
6.4.2 Средства обеспечения пожарной безопасности .....	69
6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара.....	69
6.5 Обеспечение экологической безопасности технологического объекта .....	70
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	72
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	73
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	78
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	81
ПРИЛОЖЕНИЕ В .....	82
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	90

## **ВВЕДЕНИЕ**

Поставленной цели выполнения бакалаврской работы является проектирование пятиэтажной наземной стоянки для хранения авто транспорта с эксплуатируемой кровлей. На первом этаже запроектированы технологические помещения и помещения для нахождения обслуживающего персонала. Так же большое количество парковочных мест первого этажа оборудованы под хранение автомобилей мало мобильных групп населения - инвалидов.

Проведя исследование по необходимости парковочных мест на территории Самарской области наблюдается явный недостаток мест для хранения авто транспорта. Впоследствии полученной информации встал вопрос о необходимости решения проблемы парковочных мест на территории Самарской области в городе Тольятти. Исходя из этого, было решено в качестве бакалаврской работы спроектировать «Наземную автостоянку для хранения автотранспорта», так как данное сооружение способствует решению злободневной проблемы по размещению на длительное хранение автомобилей жителей города Тольятти.

Данное здание очень актуально в наше время. Так как с ростом потребления автотранспорта увеличивается и необходимость в его размещении, количество автомобилей с каждым годом растет, а мест под его размещение все меньше.

В настоящий момент большое внимание уделяется проблемам экологии. Данная автостоянка позволит разгрузить близ лежащую территорию от заполнения автотранспорта в не положенных местах, таких как газоны, лужайки, что благоприятно скажется на окружающей среде близлежащих территории около данного объекта.

# **1.АРХИТЕКТУРНО ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ**

## **1.1Общие положения**

Проектируемое здание – 5 этажная наземная стоянка для хранения автотранспорта с количеством машиномест 295 и эксплуатируемой кровлей. На первом этаже запроектированы технологические помещения и помещения для нахождения обслуживающего персонала.

Территория застройки расположена в городе Тольятти Самарской области. Автостоянка в плане имеет угловатую форму с высотой этажей 2,8 м.

В геоморфологическом отношении данный участок приурочен к IV-ой надпойменной террасе левобережья р. Волги.

За условную отметку 0.000 принята абсолютная отметка 79.900, что соответствует отметке чистого пола этажа.

Категория по взрыво- и пожаробезопасности зон хранения автомобилей - В.

Степень огнестойкости здания – II.

Климатический район строительства – ПВ.

Средняя температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 – минус 30 градусов, средняя температура наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92 минус 36 градусов, нормативное значение ветрового давления для III ветрового района территории РФ  $W_0=0,38$  кПа. Расчетное значение веса снегового покрова на 1 м<sup>2</sup> горизонтальной поверхности земли для IV снегового района РФ  $S_0= 2,0$  кПа. Расчетная глубина сезонного промерзания – 1,7м. Среднемесячная влажность воздуха составляет 63%.

## **1.2 Планировочная организация земельного участка**

На проектируемой территории предполагается наземная стоянка для хранения автотранспорта на 295 парковочных мест.

Проект определяет архитектурно-планировочную организацию участка с учетом увязки с прилегающей территорией, определяет мероприятия по развитию транспортного обслуживания и инженерного обеспечения объекта капитального строительства.

На прилегающих территориях объекта запланированного строительства проектом предусматриваются дорожное покрытие из асфальтобетонного полотна для обеспечения нормального функционирования здания. Так же в проект заложены пути сообщения в случае чрезвычайных ситуаций, подъездные пути для служб спасения и пожарных. Имеющиеся дороги в том числе предназначены для обслуживания здания.

Вдоль проектируемого здания с западной стороны расположен существующий внутриквартальный проезд. С южной стороны запроектированы подъезд с площадкой. С восточной стороны проектируемого здания на территории нашего участка расположена существующая асфальтобетонная площадка, с северной стороны на нормативном расстоянии расположено существующее здание

Паводковые и поверхностные воды отводятся с покрытий решениями по вертикальной планировке на существующие проезды и площадки с последующим отводом в существующие дождеприемные колодцы ливневой канализации.

Для обеспечения нормальных условий труда и санитарно-гигиенических условий на площадке строительства предусматривается благоустройство и озеленение территории. На участках, свободных от застройки и покрытий, устраивается газон с посевом трав, высадка кустарников и деревьев.

По периметру здания у входов запроектирована установка мусорных урн и контейнеров для соблюдения чистоты с учетом санитарно-эпидемиологических норм.



### 1.3 Объёмно – планировочное решение

Наземная автостоянка представляет собой 5 этажное здание с высотой этажа 2,8 м и эксплуатируемой кровлей. Включающая в себя технические помещения и помещения для пребывания обслуживающего персонала.

Так же в здании запроектирован лифт. На первом этаже предусмотрены парковочные места для мало мобильных групп населения в количестве 30 с общей вместительностью 42 автомобиля с общей площадью 1563,54 м<sup>2</sup>. На первом этаже имеются помещения для пребывания людей такие как: кпп, помещения персонала, и технологические помещения: кладовые общего назначения, кладовые уборочного инвентаря, насосная с узлом ввода, электрощитовая и тепловой узел.

На втором этаже предусмотрено 45 мест для хранения автотранспорта с общей площадью 1775,68 м<sup>2</sup>.

На третьем и последующих этажах 52 места для хранения автотранспорта с общей площадью 1975,84 м<sup>2</sup>.

Здание имеет сложную изломанно-повернутую конфигурацию в плане с максимальными размерами 80м - длина и 33,5м - ширина корпуса; этажность - 5 этажей, эксплуатируемая кровля - 2 полуэтажа; основная высота этажа - 2,8м. Стоянка открытого типа - проемы в наружных стенах по площади превышают 50% поверхности этих стен. Обеспечивается сквозное проветривание.

Схема стоянки построена со связью между этажами при помощи рампы. Схема движения по этажам - круговая с использованием 2х потоков вверх и вниз не пересекающихся между собой.

Парковка автомобилей на 1 этаже предполагает его изолированность от остальных этажей; въезд на 1 этаж осуществляется при помощи собственных въездных проемов.

На 2й этаж въезд осуществляется по самостоятельной 2х путной рампе с уровня земли, далее движение выполняется по рампам. Верхние 2 полуэтажа являются эксплуатируемой кровлей и предназначены для хранения автотранспорта.

Лестницы выполняются по требованиям к зданиям II степени огнестойкости. Для обеспечения доступности на все этажи с 1 по 5 предусматривается пассажирский лифт грузоподъемностью 630кг с кабиной 1400x1100мм.

На главном въезде в здание предусмотрен контрольно-пропускной пункт. На главном и дополнительном въездах предусмотрена система проезда путем шлагбаума на дистанционном управлении.

#### **1.4 Конструктивное решение здания**

Каркас здания – монолитный железобетонный с колоннами сечения 400x400мм и дисками перекрытий. Наружные стены выполнены из керамического пустотелого рядового кирпича толщиной 250 мм утепленные экструдированным пенополистеролом толщиной 60 мм в местах лестничных клеток и лифтовой шахты. Внутренние перегородки имеющихся на первом этаже так же выполнены из керамического пустотелого рядового кирпича толщиной 120 мм.

Высота 1-го этажа составляет 3,6м, высота 2-5 этажей составляет 2,8м.

Здание имеет сложную изломанно-повернутую конфигурацию в плане с максимальными размерами 80м - длина и 33,5м - ширина корпуса; этажность - 5 этажей: количество полуэтажей, не считая 1этаж - 8, эксплуатируемая кровля - 2 полуэтажа; основная высота этажа - 2,8м. Стоянка открытого типа - проемы в наружных стенах по площади превышают 50% поверхности этих стен. Обеспечивается сквозное проветривание.

Схема движения по этажам круговая с использованием двух потоков.

Стены лестничных клеток и шахты лифта – монолитные железобетонные толщиной 200 мм. Окна служебных помещений – в ПВХ переплетах с двухкамерными стеклопакетами, открываемые с поворотно-откидными створками с  $R_0^{пр}=0,46$  ( $м^2\text{°C}$ )/Вт. В лестничных клетках – в ПВХ переплетах с однокамерными стеклопакетами.

Двери внутренние спроектированы на основе [6], наружные входные двери в лестничные клетки - металлические глухие, наружные двери в служебные помещения - металлические утепленные.

Эксплуатируемая кровля выполнена плоской с отделкой, соответствующей отделке этажных перекрытий.

Таблица 1.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Масса, кг	ПРИ М
Окна					
О – 1	ГОСТ 30674–99	ОП СПД 15-12 Л	11	54	
О – 2		ОП СПО 15-12 Л	10	36	
Двери					
1	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-10	6		
2		ДГ 21-10Л	3		
3		ДО 21-13Л	2		
4	ГОСТ 57327-2016	Дверь противопожарная ЕІ 30Д 21-10	1		
5	ГОСТ 475-2016	ДН 21-10	2		
6		ДН 21-13	2		

### Продолжение таблицы 1.1

7	ГОСТ 30970-2002	ДН 21-14	2		
8		ДН 21-14Л	2		
9	ГОСТ 57327-2016	Дверь противопожарная ЕІ30 21-10	16		
10		Дверь противопожарная ЕІ30Л 21-10	13		

#### **1.4.1 Фундаменты**

Фундамент свайно – ленточный, состоящий из свай, ростверков и фундаментной балки. Выполненных из монолитного железобетона, лестничные марши сборные железобетонные. Под лестничные марши и лифтовую шахту объединяют группу свай в общий ростверк.

Общее число свай в размере 117 штук глубиной заложения 12,85 м, имеющих расчётную несущую нагрузку 136,57 т, с несущей способностью 191,2 т.

#### **1.4.2 Отделка помещений**

Для отделки внутренних поверхностей кирпичных перегородок служебных помещений используется улучшенная штукатурка с последующей окраской вододисперсионной краской, в помещениях в которых происходят мокрые процессы отделка производится керамической плиткой на клею.

Отделку стен лестничных клеток и лифтовый холл производят путем затирки выбоин и раковин с последующей окраской вододисперсионной краской.

На железобетонные колонны и монолитные стены у мест хранения автотранспорта наноситься дорожная разметка.

Потолки служебных помещений утепляют плитами из ЭППС, с последующим устройством подвесного потолка типа армстронг. Отделка потолков лестничных клеток и лифтовых холлов проводится путем

затирки и последующей окраски вододисперсионной краской. Потолки у мест хранения автотранспорта отделки не требуют.

Покрытие пола служебных и технических помещений выполнено из керамогранитной плитки на клей. Покрытие пола у мест хранения автомобилей – бетон класса В22,5. Покрытие пола лестничных клеток и лифтовых холлов – шлифованный обеспыленный бетон.

В отделке на путях эвакуации не допускается применять несертифицированные материалы и материалы с более высокой пожарной опасностью, чем указанные в СП 1.13130.2009. «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы».

### 1.5 Теплотехнический расчет

Теплотехнический расчет сводится к выполнению условия в котором приведенное сопротивление теплопередачи ограждающих конструкций необходимо сделать большим нормируемого сопротивления ограждающих конструкций по формуле 1.1.

$$R_0 > R_0^{mp}, \quad (1.1)$$

В первую очередь найдем ГСОП по формуле 1.2

$$ГСОП = \left( t_{от} - t_{от} \right) \cdot z_{от}, \quad (1.2)$$

$$ГСОП = (18 - (-5,2)) \cdot 203 = 4710 (^\circ C \cdot сут. / год.)$$

Определим необходимое значение сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций для стен и кровельного покрытия на основе СП 50.13330.2012 по формуле:

$$R_0^{mp} = a \cdot ГСОП + b, \quad (1.3)$$

$$R_0^{mp} = 0,0003 \cdot 4710 + 1,2 = 2,613 (^\circ C \cdot сут. / год.) \text{ для стен.}$$

$$R_0^{mp} = 0,0004 \cdot 4710 + 1,6 = 3,484 (^\circ C \cdot сут. / год.) \text{ для кровельного покрытия}$$

Таблица 1.2 – Теплотехнический расчет наружной стены

Наименование	Толщина, $\delta$ , м	Плотность материала, $\rho$ , (кг/м <sup>3</sup> )	Коэффициент теплопроводности, $\lambda$ , Вт/(м·°С)
Керамический кирпич	0,25	1600	0,58
Штукатурка цементно-песчаная	0,02	1800	0,93
Пеноплекс	X	30	0,03
Штукатурка цементно-песчаная	0,02	1800	0,93

Вычислим толщину необходимого нам утеплителя опираясь на формулу 1.4

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{в}} + \sum \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_{н}}, \quad (1.4)$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{0,58} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{x}{0,03} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{1}{23},$$

$$2,613 = 0,633 + \frac{x}{0,03},$$

$$x = 0,059 \text{ м}$$

Следовательно, принимаем толщину утеплителя равной 60 мм.

Выполняем проверку условия по приведенной выше формуле 1.1

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{0,58} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,06}{0,03} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{1}{23} = 2,633,$$

$$R_0 = 2,633 (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С}) / \text{Вт} > R_0^{мп} = 2,613 (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С}) / \text{Вт}$$

Требования условия выполнены, следовательно, оставляем принятую толщину утеплителя равной 60 мм.

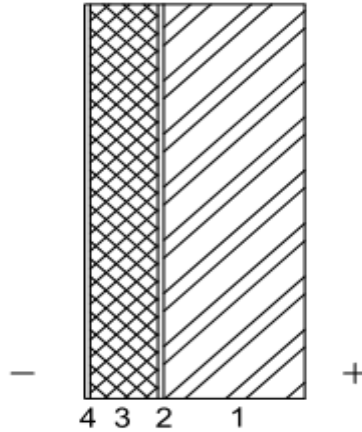


Рисунок 1.1 – эскиз наружной стены

Таблица 1.3 теплотехнический расчет кровельного покрытия

Наименование	Толщина, $\delta$ , м	Плотность материала, $\rho$ , (кг/м <sup>3</sup> )	Коэффициент теплопроводности, $\lambda$ , Вт/(м·°C)
Монолитная ж/б плита	0,20	2500	1,92
Биполь ЭПП	0,002	1400	0,27
Пеноплекс	X	30	0,03
Керамзитовый гравий	0,06	600	0,17
Цементно-песчаная стяжка	0,03	1800	0,76
Праймер битумный	0,005	1400	0,27
Унифлекс ВЕНТ ЭПВ	0,004	600	0,17

Вычислим необходимую толщину утеплителя кровельного покрытия опираясь на формулу 1.4

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,2}{1,92} + \frac{0,002}{0,27} + \frac{x}{0,03} + \frac{0,06}{0,17} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{0,005}{0,27} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{1}{23},$$

$$3,484 = 0,871 + \frac{x}{0,03},$$

$$x = 0,082\text{м}$$

Следовательно, принимаем толщину утеплителя равной 80 мм

Выполняем проверку условия по приведённой выше формуле 1.1

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,2}{1,92} + \frac{0,002}{0,27} + \frac{0,1}{0,03} + \frac{0,06}{0,17} + \frac{0,05}{0,76} + \frac{0,005}{0,27} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{1}{23} = 4,06,$$

$$R_0 = 4,06(\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт} > R_0^{mp} = 3,484(\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}$$

Требования условия выполнены, следовательно, оставляем принятую толщину утеплителя равной 100 мм.

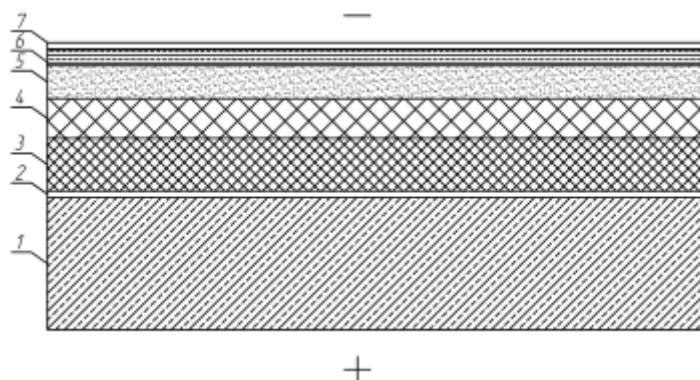


Рисунок 1.2 – Состав кровельного пирога

### 1.6 Инженерные коммуникации здания

Для вывода канализационных вод от здания спроектирован канализационный коллектор, выполненный из чугунных труб.

Водоснабжение здания представляет собой водопроводную систему для противопожарных, хозяйственно-питьевых и поливочных нужд и осуществляется подключением к существующей сети водопровода.

За счет того, что проемы в наружных стенах превышают 50% осуществляется естественное проветривание здания. Так же в связи с этим на перекрытиях запроектирован водосток с оборудованными водоприемными воронками, соединенными со стояками, состоящими из металла, покрытого оцинковкой.

Электропотребление здание осуществляется резервируемыми линиями взаимно связанными между собой подключенными к существующей электросети.

Для всех помещений здания предназначены светильники общего освещения с использованием ламп накаливания в соответствии с потребностями данных помещений. Питание электричеством по зданию осуществляется проводом в двойной изоляции.



## 2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

### 2.1 Исходные данные

В данном разделе бакалаврской работы производится расчет свайного фундамента пятиэтажной наземной автостоянки.

Расчет свайного фундамента выполнен с учетом нормативно технической литературы [28], [29].

Снеговой район строительства – IV, нормативная снеговая нагрузка 2 кПа;

Глубина сезонного промерзания грунта составляет 1,7 м.

Ростверк выполнен из бетона класса В25 и арматуры класса А400.

### 2.2 Сбор нагрузок, действующий на свайный фундамент

Грузовая площадь составляет  $4\text{ м}^2$ .

Нормативные и расчетные нагрузки, действующие на свайный фундамент представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Сбор нагрузок, действующих на свайный фундамент

Наименование нагрузки	Ед. изм.	Нормативное значение	Коэффициент надежности	Расчетное значение
1	2	3	4	
Постоянные нагрузки				
1-ый этаж				
Плита перекрытия $\delta=250\text{мм}$ $2,5 \cdot 4 \cdot 0,25 = 2,5$	т/м	2,5	1,1	2,75
Мелкозернистый бетон В25 и обеспыливающее покрытие Master top100 $\delta=100\text{мм}$ $1,8 \cdot 4 \cdot 0,1 = 0,72$	т/м	0,72	1,3	0,936
Ж/б колонна $\delta=400\text{мм}$ $0,4 \cdot 3,25 \cdot 2,5 = 3,25$	т/м	3,25	1,1	3,575
Итого 1-ый этаж		6,47		7,261
2-ой – 5-ый этаж				
Плита перекрытия $\delta=250\text{мм}$ $0,25 \cdot 2,5 \cdot 4 = 2,5$	т/м	2,5	1,1	2,75
Мелкозернистый бетон В25 и Master top100 $\delta=100\text{мм}$ $1,8 \cdot 4 \cdot 0,1 = 0,72$	т/м	0,72	1,3	0,936

Продолжение таблицы 2.1

Ж/б колонна $\delta=400\text{мм}$ $0,4 \cdot 2,5 \cdot 2,45 = 2,45$	т/м	2,45	1,1	2,695
Итого 2-ой – 5-ый этаж		22,68		25,52
Эксплуатируемая кровля				
Плита перекрытия $\delta=250\text{мм}$ $0,25 \cdot 2,5 \cdot 4 = 2,5$	т/м	2,5	1,1	2,75
Мелкозернистый бетон В25 и обеспыливающие покрытие Master top100 $\delta=100\text{мм}$ $1,8 \cdot 4 \cdot 0,1 = 0,72$	т/м	0,72	1,3	0,936
Итого эксплуатируемая кровля		3,22		3,686
Итого постоянный нагрузки		32,37		36,467
Временные нагрузки				
1-ый – 5-ый этаж				
Полезная нагрузка Пандусы и подъездные пути $5 \cdot 4 = 20$		20	1,2	24
Итого 1-ый – 5-ый этаж		120		144
Снеговая нагрузка $S_0=0,123$ $0,123 \cdot 4 = 0,492$		0,492	1,4	0,689
Итого временные нагрузки		120,492		144,689
Итого постоянные + временные		152,862		181,156

Расчет нормативной снеговой нагрузки:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g, \quad (2.1)$$

где  $c_e$  - коэффициент, корректирующий сноса снегового покрова с кровли здания под действием ветра или иных факторов;

$c_t$  - термический коэффициент, равный единице;

$\mu$  - коэффициент, учитывающий вес снегового покрова земли к снеговой нагрузке, действующей на верхнее покрытие.

$S_g$  - нормативный вес снегового покрова, приходящегося на площадь равную  $1 \text{ м}^2$  от горизонтальной проекции земли.

Коэффициент  $c_e$  рассчитывается по формуле 2.2.

$$c_e = (1,2 - 0,4 \cdot \sqrt{k})(0,8 + 0,002l_c), \quad (2.2)$$

где  $k$  - находится из таблицы 11.2 [19].

$$l_c = 2b - \frac{b^2}{l}, \quad (2.3)$$

где  $b$  – наименьший размер покрытия в плане;

$l$  - наибольший размер покрытия в плане.

$$l_c = 2 \cdot 16,6 - \frac{16,6^2}{58,03} = 28,45 \text{ м},$$

$$c_e = (1,2 - 0,4\sqrt{1,44})(0,8 + 0,002 \cdot 28,45) = 0,616,$$

$$S_0 = 0,616 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2 = 1,232 \text{ кПа} = 0,123 \text{ м} / \text{м}^2.$$

## 2.2 Расчет несущей способности буровой сваи

Длина сваи составляет 11 м. Свая заглубляется в суглинок на глубину 3,95 м. Поперечное сечение диаметром 800 мм.

Рассчитаем несущую способность буровой сваи по грунту:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cr} RA + u \sum \gamma_{cf} f_i h_i), \quad (2.4)$$

где  $\gamma_c$  - коэффициент учитывающий работы элемента сваи в толще грунта, принимаемый равным 1;

$R$  - расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа;

$A$  - площадь соответствующая геометрическим параметрам сечения свайного элемента:  $A = 3,14 \cdot 0,4^2 = 0,5 \text{ м}^2$ ;

$u$  - периметр поперечного сечения сваи:  $u = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,4 = 2,512 \text{ м}$ ;

$f_i$  - расчетное сопротивление  $i$ -го слоя грунта на боковой поверхности сваи, кПа;

$h_i$  - толщина  $i$ -го слоя грунта соприкасающаяся с боковой поверхностью сваи, м;

$\gamma_{cf}, \gamma_{cr}$  - коэффициенты, учитывающие особенности работы условий работы грунта у нижнего основания и с боков свайного элемента, на которые непосредственное влияние оказывает зависимость метода

погружения элемента сваи и сопротивление грунта принимаемых:

$$\gamma_{cf} = 1, \gamma_{cr} = 1.$$

Найденные показатели сопротивления грунта у нижнего основания сваи и по боковой поверхности приведены в таблице 2.2, для определения использовалась схема, изображенная на рисунке 2.1.

Таблица 2.2 – Сопротивление грунта

Глубина погружения нижнего конца сваи, м	Расчетное сопр-ние под нижним концом сваи, кПа	Глубина i-го слоя, м	Толщина i-го слоя, м	Расчетное сопротивление по боковой поверхности, кПа
12,85	1620,8	$z_1 = 2,35$	$h_1 = 2,7$	$f_1 = 44,1$
		$z_2 = 4,7$	$h_2 = 2,0$	$f_2 = 39,4$
		$z_3 = 6,95$	$h_3 = 2,5$	$f_3 = 60$
		$z_4 = 10,1$	$h_4 = 3,95$	$f_4 = 65,24$

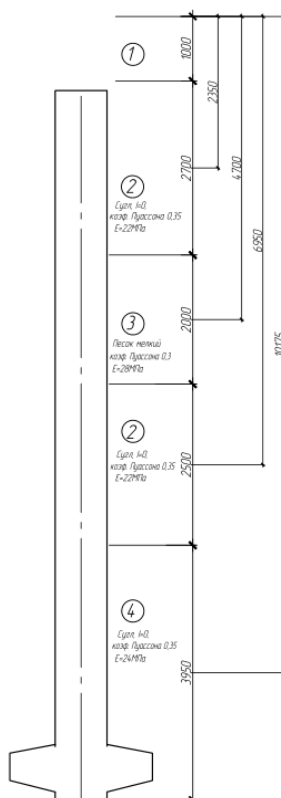


Рисунок 2.1 – Схема к расчету сопротивления грунта

Значение сопротивления толщии грунта по боковой поверхности принимаем как расчетное в водонасыщенном состоянии.

$$F_d = 1 \cdot (1620,8 \cdot 0,5 + 2,512 \cdot 0,7 \cdot (2,7 \cdot 44,1 + 2 \cdot 39,4 + 2,5 \cdot 60 + 3,95 \cdot 65,24)) = 810,4 + 1,758 \cdot 119,07 + 78,8 + 150 + 257,7 = 1875 \text{ кН} = 191,2 \text{ м.}$$

Определим несущую способность по грунту буровой сваи по следующей формуле:

$$F = \frac{F_d}{\gamma_{c,g}}, \quad (2.5)$$

где  $F_d$  - предельное значение сопротивления грунтовой толщии отдельно расположенного элемента сваи, то есть способность элемента нести заданную нагрузку;

$\gamma_{c,g}$  - коэффициент надежности по грунту, принимаемый равным 1,40.

$$F = \frac{191,2}{1,4} = 136,57 \text{ м.}$$

Следовательно, расчетная несущая способность одной сваи является 136,57 м. Для двух свай совмещенных в ростверк 273,14 м.

### 2.3 Расчет осадки свайного фундамента

Расчет осадок фундамента производится из выполнения условия:

$$S < S_u, \quad (2.6)$$

где  $S$  – осадка основания фундамента;

$S_u$  – предельная осадка основания фундамента, см.

Изначально необходимо определить ширину условной подошвы массивного фундамента. Осадка фундамента определяется при условии отсутствия бокового трения в границе суглинка.

Формула для определения ширины подошвы фундамента:

$$b_{red} = h_{red} \cdot tg \frac{\varphi}{4} + b + d, \quad (2.7)$$

$$b_{red} = 2 \cdot 3,95 \cdot tg \frac{13}{4} + 3,5 = 4,36 \text{ м.}$$

Определяем полное среднее давление на подошву условного фундамента по формуле:

$$P = \left( \frac{f_n}{b_{red}} + q_f + \frac{(q_s + q_g)}{b_{red}} \right), \quad (2.8)$$

где  $\frac{f_n}{b_{red}}$  - давление от полной нормативной нагрузки, т/м<sup>2</sup>;

$q_f$  - нагрузка от ростверка, т/м<sup>2</sup>;

$q_s$  - нагрузка от свай, т/м<sup>2</sup>;

$q_g$  - нагрузка от объема грунта условного фундамента т/м<sup>2</sup>.

Определяем нагрузку от ростверка. Размеры ростверка принимаем 1500x3700мм.

$$q_f = h \cdot \gamma_b, \quad (2.9)$$

где h – высота ростверка, м;

$\gamma_b$  - плотность железобетона принимаемая равной 2,5 т/м<sup>2</sup>.

$$q_f = 1,5 \cdot 2,5 = 3,75 \text{ т/м}^2.$$

Нагрузка от свай рассчитывается исходя данной формуле:

$$q_s = n \cdot A_s \cdot l \cdot \gamma_b, \quad (2.10)$$

где n – количество свай;

$A_s$  - площадь поперечного сечения свайного фундамента;

l - длина свай, м;

$\gamma_b$  - плотность железобетона равная 2,5 т/м<sup>2</sup>.

$$q_s = 2 \cdot 0,5 \cdot 11 \cdot 2,5 = 27,5 \text{ т}.$$

Нагрузка от грунта находящегося в объеме условного фундамента рассчитывается по формуле:

$$q_g = (b_{red} \cdot l - A_{sn}) \cdot \gamma_{red}, \quad (2.11)$$

где  $\gamma_{red}$  - приведенная плотность грунта находящегося в условном фундаменте, рассчитывается по формуле:

$$\gamma_{red} = \frac{h_{uz2} \cdot \gamma_{uz2} + h_{uz3} \cdot \gamma_{uz3} + h_{uz4} \cdot \gamma_{uz4}}{l} \quad (2.12)$$

$$\gamma_{red} = \frac{2,7 \cdot 1,5 + 2 \cdot 1,3 + 6,45 \cdot 1,61}{11} = 1,549 \text{ м} / \text{м}^3,$$

$$q_g = (4,36 \cdot 1 - 0,5 \cdot 2) \cdot 11 \cdot 1,549 = 57,25 \text{ м},$$

$$P = \frac{152,862}{4,36} + 3,75 + \frac{(27,5 + 57,25)}{4,36} = 58,25 \text{ м} / \text{м}^2.$$

Рассчитаем бытовое напряжение действующие под подошвой фундамента:

$$\sigma_{zg_0} = h_{uz\partial 1} \cdot \gamma_{uz\partial 1} + h_{uz\partial 2} \cdot \gamma_{uz\partial 2} + h_{uz\partial 3} \cdot \gamma_{uz\partial 3} + h_{uz\partial 4} \cdot \gamma_{uz\partial 4}, \quad (2.13)$$

$$\sigma_{zg_0} = 1 \cdot 1,45 + 2,7 \cdot 1,5 + 2 \cdot 1,3 + 6,45 \cdot 1,61 = 18,485 \text{ м} / \text{м}^2.$$

Рассчитаем дополнительное напряжение под подошвой фундамента по формуле:

$$P_0 = \sigma_{zp0} = P - \sigma_{zg_0}, \quad (2.14)$$

$$P_0 = \sigma_{zp0} = 58,25 - 18,485 = 39,77 \text{ м} / \text{м}^2.$$

Необходимо разбить толщину грунта на элементарные слои:

$$h = 0,2 \cdot b_{red}, \quad (2.15)$$

$$h = 0,2 \cdot 4,36 = 0,872 \text{ м}.$$

Далее расчет осадки фундамента сводим в таблицу 2.3

Таблица 2.3 – Расчет осадки свайного фундамента

$\xi_i$	$z_i, \text{м}$	$a_i$	$\sigma_{zpi},$ $\text{м} / \text{м}^2$	$\sigma'_{zpi},$ $\text{м} / \text{м}^2$	$\sigma_{zgi},$ $\text{м} / \text{м}^2$	$0,5\sigma_{zgi},$ $\text{м} / \text{м}^2$	$E, \text{м} / \text{м}^2$	$\Delta S, \text{см}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0	1,000	39,770	-	18,485	9,243	24000	-
0,37	0,8	0,953	37,900	38,835	19,773	9,989	24000	1,04
0,73	1,6	0,789	31,378	34,639	21,061	10,531	24000	0,92
1,1	2,4	0,599	23,822	27,600	22,349	11,175	24000	0,74
1,47	3,2	0,441	17,538	20,680	23,637	11,819	24000	0,55
1,83	4	0,329	13,084	15,311	24,925	12,463	24000	0,41
2,2	4,8	0,251	9,982	11,533	26,213	13,107	24000	0,308
2,57	5,6	0,195	7,755	8,868	27,501	13,751	24000	0,236
2,94	6,4	0,153	6,085	6,920	28,789	14,395	24000	0,184

Продолжение таблицы 2.3

3,3	7,2	0,124	4,931	5,508	30,077	15,039	24000	0,147
3,67	8	0,103	4,096	4,513	31,365	15,683	24000	0,120
4	8,8	0,087	3,460	3,778	32,653	16,326	24000	0,100
4,4	9,6	0,073	2,903	3,182	33,941	16,971	24000	0,085
4,77	10,4	0,063	2,505	2,704	35,229	17,615	24000	0,072
5,14	11,2	0,053	2,107	2,306	36,517	18,259	24000	0,061
							$S = \sum \Delta S$	4,97

$$S = \sum \Delta S < S_u = 10 \text{ см.}$$

Предельные деформации основания свайного фундамента по СП 22.13330.2011, таблица Д.1 составляет  $S_u = 10 \text{ см}$ , что превышает расчетную осадку свайного фундамента, следовательно условие выполняется.

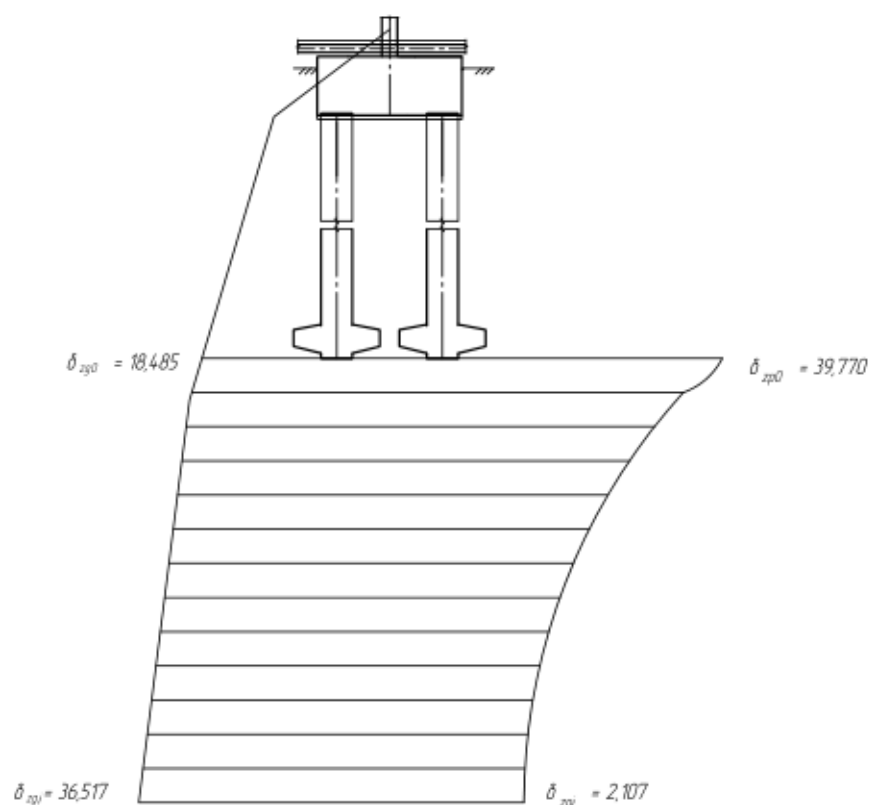


Рисунок 2.2 – Схема к расчету осадки свайного фундамента



## **3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА**

### **3.1 Область применения**

Технологическая карта выполнена на устройство наплавленной кровли покрытия лестничных клеток и лифтовой шахты 5 этажной наземной автостоянки

Все конструктивные решения представлены в разделе 1 данной бакалаврской работы.

Объект запроектирован для строительства в городе Тольятти, Самарской области.

### **3.2 Технология и организация выполнения работ**

#### **3.2.1 Требования законченности подготовительных работ**

До начала монтажа наплавленной кровли необходимым условием является завершение предшествующих работ, таких как:

- земляные работы;
- устройство плит перекрытия;
- монтаж колонн;
- устройство плит покрытия;
- возведения 5-ти этажей включительно;
- подготовлены необходимые материалы с запасом, для исключения простоев при производстве работ.

Список необходимых актов скрытых работ, завершающим строительным процессам, для начала производства работ по устройству наплавленной кровли.

- устройство свайного фундамента
- устройство монолитных плит перекрытий
- устройство монолитных колонн
- устройство монолитных покрытий

### 3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расход материалов и изделий

Определения объемы работ на технологический процесс устройство наплавленной кровли при помощи чертежей, представленных в бакалаврской работе.

Таблица 3.1 Виды и объемы работ

Наименование работ	Единица измерения	Общий объем
Подготовка основания	м <sup>2</sup>	68,54
Устройство пароизоляции Бипол ЭПП	м <sup>2</sup>	78,82
Устройство теплоизоляции Пеноплекс	м <sup>2</sup>	68,54
Устройство цементно-песчаной стяжки	м <sup>3</sup>	3,43
Нанесение битумного праймера	л	24
Устройство рулонного ковра Унифлекс с посыпкой	м <sup>2</sup>	78,82

Определим потребность в материалах и внесем в таблицу 3.2

Таблица 3.2 Ведомость потребности в строительных материалах

Наименование материалов	Материалы необходимые для производства работ	Ед. изм.	Норма расхода на 1 м <sup>2</sup> конструкции	Общий расход
Гидроизоляция	Биполь ЭПП	м <sup>2</sup>	1,15	78,82
Теплоизоляция	Пеноплекс	шт.	-	88
Цементно-песчаная стяжка	Цементно-песчаный раствор	м <sup>3</sup>	1	3,43
Праймер битумный	Технониколь №1 концентрат	л	0,35	24
Рулонный ковер	Унифлекс ВЕНТ ЭПВ с посыпкой	м <sup>2</sup>	1,15	78,82
Пропан-бутан	Пропан-бутан	л	0,33	22,62

### 3.2.3 Выбор монтажных кранов

Для строительства наземной автостоянки для хранения автотранспорта был выбран гусеничный стреловой кран ДЭК-401. Кран подобран в разделе 4 «Организация строительства».

Гусеничный стреловой кран подбирается на весь период строительства автостоянки.

Кран подобран по: максимальной грузоподъемности (для самого тяжелого элемента), максимальному вылету стрелы, наибольшей высоте подъема крюка.

### **3.2.4 Методы и последовательность производства работ**

Перед началом устройства наплавленной кровли необходимо проверить основание под кровлю, а именно: проверить ровность поверхности, толщину, и соблюдение уклонов основания. А также проверить основание на влажность.

Влажность основания проверяется следующим образом: участок основания размером 1000х100мм закрывают полиэтиленовой пленкой и приклеивают ее водостойким двухсторонним скотчем. Устройство пленки необходимо произвести в первой половине дня, проверку проводят на утро следующего дня.

Так же необходимо провести очистку основания от загрязнений по типу грязи, мусора и пыли.

По мимо того если на покрытии кровли обнаруживается цементное молоко или места с жировыми загрязнениями их необходимо удалить при помощи абразивной обработки, после необходимо промыть и дождаться пока поверхность высохнет.

В качестве грунтовки основания принимаем битумный праймер технониколь №1, который выступает в качестве сцепления для наплавленных материалов. Наносить грунтовку при помощи валиков и кистей.

Запрещается одновременное устройство наплавленных материалов и грунтование поверхности битумной мастикой.

Приступать к устройству наплавляемых материалов допускается после полного высыхания грунтовки, а именно при соприкосновении ветоши с грунтовкой не должно оставаться следов.

В первую очередь до начала укладки нижнего слоя рулонного ковра необходимо сделать разметку плоскости покрытия кровли для обеспечения равномерного наклеивания рулонов.

Раскатку наплавляемых кровельных материалов производят в одном из двух направлений:

- уклон кровли более 15%, раскатка ведется вдоль уклона;
- уклон кровли менее 15%, раската ведется перпендикулярно уклону.

Кровельные полотнища необходимо укладывать с нахлестом для соседних полотнищ не менее 100 мм. Торцевое соединения должно быть обеспечено нахлестом в 150 мм.

Для исключения попадания воды под нижний слой кровельных полотен необходимо уложить его на выступающие конструкции кровли.

Верхний слой следует укладывать с пониженных участков кровли.

Верхний слой кровельных полотнищ следует укладывать с нахлестом для соседних полотнищ не менее 300 мм. Торцевые соединения должны быть смещены в расстояние не менее 500 мм от друг друга.

Запрещается нижние и верхние слоя полотнища устраивать в перекрестном расположении.

При приклеивании методом разогрева материала, между ним и покрытием либо же предыдущим слое, следует добиться появления небольшого битумного вяжущего. Прогрев считается достаточным в том случае, когда из-под боковой кромки начинает вытекать мастика до 15 мм, после чего ее необходимо прижать ее к основанию и в последствии затереть, тем самым обеспечивая герметичность производимого нахлеста.



Рисунок 3.1 – Разогрев кровельного рулона

Один из кровельщиков разогревает нижнюю поверхность материала горелкой для дальнейшего наплавления, в момент, когда начинает вытекать мастика второй кровельщик начинает раскатывать и плотно прижимать рулон используя цилиндрический каток.

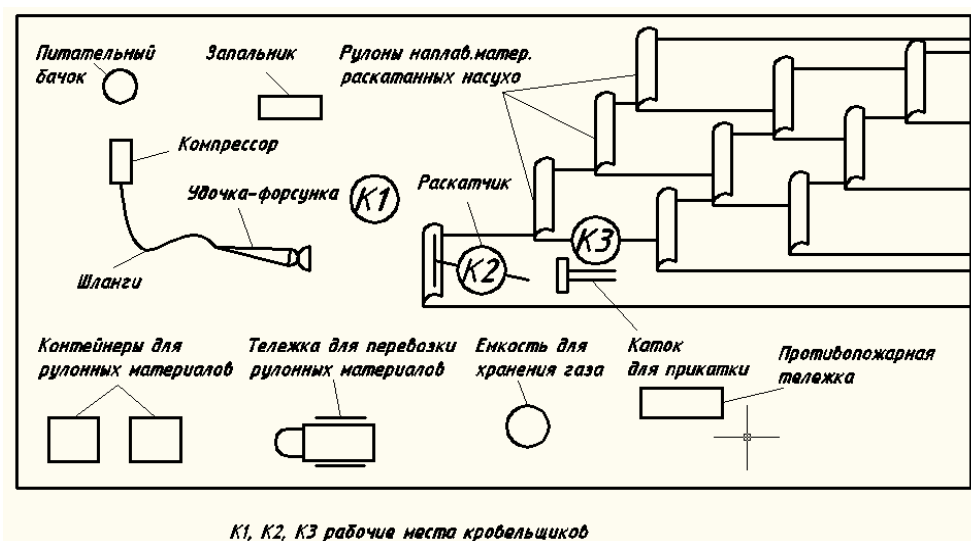


Рисунок 3.2 – Организация рабочего места кровельщиков

Устройство наплавляемых полотнищ производится ровной полосой, без каких-либо волнистостей либо же складок.

На месте примыкания к водосливной воронке производят слой из материала 500x500 мм необходимый для усиления. После чего слои основного кровельного покрытия заводят на чашу воронки и затягивают прижимной фланец.

При устройстве примыкания вертикальных поверхностей выполняем без усиления мест примыкания парапетов и стен.

Если параллельно парапету укладывать рулонную кровлю, то не обходимо воспользоваться первым методом. Полоской материала кровли необходимо усилить переходный бортик и произвести нахлест 100 мм на горизонтальную поверхность.

### **3.3 Требования к качеству и приемке работ**

За проведение контроля качества во время производства работ и проверку качества осуществляют: начальник участка, инспектор технического и авторского надзора, главный инженер.

На основании СП 17.13330.2011 составляем таблицу Б.1 качества и приемки работ (приложение Б).

### **3.4 Потребность в материально технических ресурсах**

Для подъема, перемещения и разгрузочных работ подобран гусеничный башенно-стреловой кран ДЭК-401.

Составляем перечень необходимых инструментов, технологической оснастки, инвентаря и приспособлений для производства работ по устройству наплавляемой кровли собраны в таблице 3.3

Таблица 3.3 Необходимые инструменты, приспособления и инвентарь

Наименование	Марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
1	2	3	4	5
Баллоны для газа	ГОСТ 15860-84	шт.	2	Хранение газа
Горелки газовые	ГГ-2	шт.	1	Наплавление материала
Редуктор	БПО-5-2	шт.	2	Регулирование давления
Рукава резиновые	ГОСТ 9356-75	м.	30	Подача газа

Продолжение таблицы 3.3

Тележка стойка	ГБ-2Б	шт.	1	Перевозка баллонов
Захват – раскатчик	ГОСТ 17199-88	шт.	1	Раскатка рулона
Валик	Stayer	шт.	2	Нанесение мастики
Нож кровельный	Stanley	шт.	1	Резка материала
Плоская отвертка	ГОСТ 17199-88	шт.	1	Проверка герметичности
Строп 4-х ветвевой 4СК-6,3	ГОСТ 25573-82	шт.	1	Подъем материалов на крышу
Тележка	Infors	шт.	1	Подвоз материалов
Рулетка	ГОСТ 7502-98	шт.	1	Замеры
Двухметровая рейка	ГОСТ 26433.1-89	шт.	1	Замеры
Предохранительный пояс	ГОСТ 32489-2013	шт.	2	Защита от падения
Защитная каска	ГОСТ 12.4.087-84	шт.	2	Защита головы
Защитные очки	ГОСТ 12.4.001-80	шт.	2	Защита глаз
Рукавицы	ГОСТ 12.4.010-75	шт.	2	Защита рук
Спец обувь	ГОСТ 5375-79	шт.	2	Защита ног

Таблица 3.4 - Потребность в материалах, полуфабрикатах и конструкциях

Наименование	Марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во
1	2	3	4
Унифлекс ВЕНТ ЭПВ с посыпкой	ТУ 5774-001-17925162-99	м <sup>2</sup>	78,82
Пропан-бутан	ГОСТ Р 52087-2003	л	22,62
Праймер битумный Технониколь №1 концентрат	ГОСТ 30693-2000	л	24

### 3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

#### 3.5.1 Безопасность труда

Устройство кровельных покрытий разрабатывается с учетом требований постановления от 8 января 2003 года «Безопасность труда в строительстве».

Необходимо обязательное проведения инструктажа по технике безопасности и оформление специального журнала в котором ставятся дата инструктажа и подписи инструктируемых.

Работ по устройству наплавляемой кровли необходимо производить при обязательном использовании средств индивидуальной защиты.

Перед началом работы кровельщик обязан убедиться в исправности строительных лесов и временного ограждения на кровле. Требуется оградить опасные зоны возможного падения материала, инструмента и мусора вокруг здания. Так же сброс материалов с кровли запрещается во избежание несчастных случаев.

Каждый рабочий день начинать с проведения визуального осмотра баллонов, горелок и рукавов.

Количество материалов, находящихся на рабочих местах не должно превышать суточной потребности. Так же все материалы, инструменты должны быть закреплены для избежание скатывания или сдувания ветром с кровли.

Работы на кровле запрещается проводить при гололедице, тумане, дожде и ветре превышающим скорость 15 м/с.

Если производство работ видется на плоской крыше без парапетов необходимо устанавливать ограждения не менее 1,1 м.

Запрещается оставлять на кровле материалы. Инструмент необходимо убирать с покрытия кровли по окончанию рабочего дня. Громоздки приспособления следует прочно закрепить. Имеющиеся электрооборудование отключить от сети и убрать в помещения или завернуть в водонепроницаемый материал.

### **3.5.2 Пожарная безопасность**

Для обеспечения мер противопожарной безопасности на объекте строительства необходимо иметь первоначальные средства пожаротушения и человека, отвечавшего за надлежащее хранение и



исправность. При устройстве наплавливаемых кровель на месте работ необходимо иметь огнетушитель, и асбестовое полотно.

Так как производство работ напрямую связано с огневыми работами и горючем необходимо составлять наряд – допуск, в котором указываются конкретные противопожарные мероприятия и лица ответственные за это, а также технологическая последовательность выполнения работ.

Хранение материалов на кровле необходимых для сменной выработки следует размещать не <5 м от места производства работ.

Запрещается оставлять кровельные материалы, газовые баллоны на покрытиях, необходимо складировать материал на безопасном расстоянии на специально подготовленных площадках или при объектных складах.

Запрещается курить около материала и рабочем месте из-за возможного возгорания. Для курения на объекте строительства размещаться специальные зоны вдали от здания.

Если все-таки при всех соблюдаемых мерах безопасности пожар произошел необходимо незамедлительно вызвать пожарную службу.

### **3.5.3 Экологическая безопасность**

В настоящее время экологии уделяется огромное внимание, а также безопасности и сопутствующим мерам по предотвращению ее загрязнения. Строительная площадка имеет колоссальное количество опасных факторов загрязнения экологической среды.

В следствии чего на строительном объекте необходимы мусорные урны и баки, чтобы уменьшить загрязнение окружающей среды. Не допускать захламление мусорных баков, обеспечить своевременный вывоз.

При выезде с территории строй площадки должно быть оборудовано место для мытья колес выезжающей технике.

По завершению работ, необходимо провести уборку строительной площадки после чего обеспечить устройство озеленения прилегающей территории строительства.

### 3.6 Технико-экономические показатели

#### 3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Необходимо определить трудоемкость производимых процессов на основании ЕНиР. Трудоемкость рассчитываем по формуле 3.1:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{\text{сп}}}{8} \quad (3.1)$$

Полученные данные вносим в таблицу 3.5

Таблица 3.5 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование процессов	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость на объем работ	
				рабочих чел.-час	машин. маш.-час	рабочих чел.-см	машин. маш.-см
1	2	3	4	5	6	7	8
Подготовка основания	Е7-4	100 м <sup>2</sup>	0,685	1	–	0,09	–
Устройство нижнего слоя наплавленной кровли	Е7-2	100 м <sup>2</sup>	0,788	4,8	–	0,47	–
Устройство теплоизоляции	Е7-14	100 м <sup>2</sup>	0,685	11,5	–	0,985	–
Цементно-песчаная стяжка	Е7-15	100 м <sup>2</sup>	0,685	6,8	0,29	0,58	0,124
Огрунтовка поверхности бутумной мастикой	Е7-4	100 м <sup>2</sup>	0,685	4,1	–	0,35	–
Устройство верхнего слоя наплавленной кровли	Е7-2	100 м <sup>2</sup>	0,788	4,8	–	0,47	–

#### 3.6.2 Основные технико-экономические показатели

Данные с учетом технологических решений. Перечень показателей: сумма затрат труда рабочих – 2,95 чел.-см; протяженность работ – 6 дн.; рабочие работают в одну смену; выработка одного кровельщика – 1,26 м<sup>3</sup>/чел.-см; количество затрат труда на 1 м<sup>2</sup>, т.е. число инверсионное выработке – 0,79 чел.-см/м<sup>3</sup>

## 4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

### 4.1 Характеристика условий строительства

Проектируемое здание наземной автостоянки открытого типа на 296 автомобилей среднего класса. Хранение автомобилей манежного типа.

Характеристика проектируемого здания:

Категория по взрыво- и пожаробезопасности зон хранения автомобилей - В.

Степень огнестойкости - II

Класс конструктивной пожарной опасности – С0

Класс функциональной пожарной опасности:

– Ф 5.2 «Стоянки для автомобилей без технического обслуживания и ремонта».

Схема стоянки построена на основе применения полуэтажей со связью между ними при помощи рамп. Схема движения по этажам - круговая с использованием 2х потоков вверх и вниз не пересекающихся между собой.

Парковка автомобилей на 1 этаже предполагает его изолированность от остальных этажей; въезд на 1 этаж осуществляется при помощи собственных въездных проемов.

На 2й этаж въезд осуществляется по самостоятельной 2х путной рампе с уровня земли, далее движение выполняется по рампам с полуэтажами. Верхние 2 полуэтажа являются эксплуатируемой кровлей и предназначены для хранения автотранспорта.

Работы проводятся в условиях не стесненной городской застройки.

Естественный рельеф участка сравнительно ровный.

Глубина промерзания грунта 1,5м.

Инженерно-геологическое строение площадки:

1 – почвенно-растительный слой 0,3м;

2 – техногенный грунт 1,0 м;

3 – суглинок 2,7м;

4 – песок мелкий 2,0м;

5 – суглинок 7.8м.

#### **4.2 Определение состава строительного-монтажных работ**

Номенклатура строительного-монтажных работ охватывает все основные работы по возведению здания наземной автостоянки для хранения автотранспорта.

Работы укрупнены и выполняются комплексными бригадами.

##### **I. Нулевой цикл.**

1. Подготовительные работы.
2. Разработка котлована с доработкой грунта вручную.
3. Устройство бетонной подготовки.
4. Устройство монолитного свайного фундамента.
5. Устройство ростверка.
6. Гидроизоляция фундамента.
7. Обратная засыпка пазух с послойной трамбовкой.
8. Устройство монолитной плиты.

##### **II. Возведение надземной части здания.**

9. Устройство монолитных колонн.
10. Устройство монолитных стен лифтовой шахты и лестничных клеток 200мм.
11. Устройство монолитной плиты перекрытия.
12. Устройство монолитных лестничных маршей.
13. Кладка кирпичных стен толщиной 250мм с утеплением 100мм.
14. Кладка кирпичных перегородок 120мм.
15. Устройство кровли.
16. Монтаж оконных блоков.
17. Монтаж дверных блоков.

### **III. Отделочные работы.**

18. Устройство утеплителя.
19. Штукатурка поверхности стен.
20. Шпатлевка стен.
21. Шпатлевка потолков.
22. Окраска потолков водоэмульсионной краской.
23. Окраска стен водоэмульсионной краской.
24. Облицовка стен керамической плиткой.
25. Укладка керамогранитной плитки на полы.
26. Устройство топпинга (полы).
27. Устройство потолка типа Армстронг.
28. Устройство фасада из V-образных металлических панелей.

### **IV. Монтажные работы.**

29. Сантехнические работы.
30. Электротехнические работы.

### **V. Благоустройство.**

#### **4.3 Выбор направления строительных потоков**

Выбираем схему потоков для различных видов работ, указанных в таблице 4.1, здания наземной автостоянки для хранения автотранспорта.

Таблица 4.1. – Развитие потоков основных видов работ

Схема развития потоков	Наименование работ, выполняемых по схеме
Горизонтальная	Устройство монолитного фундамента, кровельные работы, устройство монолитного перекрытия
Горизонтально-восходящая	Возведение монолитного каркаса
Вертикально-восходящая	Сантехнические и электромонтажные работы
Вертикально-нисходящая	Комплекс отделочных работ

#### 4.4 Подсчет объёмов строительно-монтажных работ

Разработка котлована проводится для суглинистых грунтов твердой и полутвердой консистенции 3-го типа просадочности.

Так как грунт находился в отвале менее 4-х месяцев, то обратная засыпка производится тем же грунтом с коэффициентом  $\kappa = 1,14$ . Лишний грунт вывести за пределы строительной площадки.

Подсчеты объёмов работ производим по рабочим чертежам бакалаврской работы и сводим данные в таблицу В.1 (Приложение В).

#### 4.5 Определение нормативной продолжительности строительства

Для определения нормативной продолжительности строительства наземной стоянки для хранения автотранспорта по [22] необходимо воспользоваться методом экстраполяции, так как данный объект находится за пределами норм продолжительности строительства. Аналогом будет являться Закрытая автостоянка для автомобильного транспорта числом легковых автомобилей 350.

Фактическое количество мест на автостоянке 296.

Уменьшение мощности:

$$\frac{300 - 296}{8} \cdot 100\% = 50\%$$

Сокращение нормы:

$$50 \cdot 0,3 = 15\%$$
$$T_n = 12 \cdot \frac{100 - 15}{100} = 10 \text{ мес}$$

Фактический срок строительства составляет 10 месяцев.

#### 4.6 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

Определение трудоемкости и машиноемкости работ ведется на основании посчитанных объёмов работ и затрат труда, машинного времени по федеральным единичным расценкам (ФЕР).

Трудоемкость на объем работ:

$$T_p = V \cdot H_{вр}^{цел}, [\text{чел} - \text{ч}] \quad (4.1)$$

$$Tr = V \cdot H_{ер}^{маш}, [маш - ч] \quad (4.2)$$

Где V- объем работ

$H_{ер}^{чел}, H_{ер}^{маш}$  – норма времени на единицу измерения.

Таблица 4.2 Трудоемкость и машиноемкость работ

№ п/п	Наименование строительных работ	Ед.изм	К-во	Затраты труда, чел-час		Затраты машинного времени, маш-час	
				На ед.	Всего	На ед.	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Разработка котлована	1000м3 ФЕР 01-01- 032-02	4,688	15,616	20,3	23,2	108,76
2	Устройство бетонной подготовки.	100м3 ФЕР 06-01- 001-01	0,27	180	48,6	66	17,82
3	Устройство монолитного свайного фундамента.	м3 ФЕР 05-01- 029-03	702	3,23	2267,46	0,97	680,94
4	Устройство ростверка.	100м3 ФЕР 06-01- 001-22	2,32	446,04	1034,81	28,77	66,75
5	Устройство монолитной фундаментной балки	100м3 ФЕР 06-01- 034-01	0,48	1309	628,32	59,63	28,62
6	Гидроизоляция фундамента.	100м2 ФЕР 08-01- 003-03	6,86	20,1	137,89	3,41	23,39
7	Обратная засыпка пазух с послойной трамбовкой.	1000м3 ФЕР 01-01- 032-02	4,22	0	0	2,75	11,61

Продолжение таблицы 4.2

8	Устройство монолитной плиты.	100м3 ФЕР 06-01- 001-01	4,0	33,5	134,0	12,18	48,72
9	Устройство монолитных колонн	100м3 ФЕР 06-01- 026-01	1,95	1463,2	2853,24	88,46	172,5
10	Устройство монолитной стены 200мм	100м3 ФЕР 06-01- 030-08	2,64	1249,5	3298,68	66,03	174,32
11	Устройство бетонной подготовки под полы 100мм	100м2 ФЕР 11-01- 014-01	112,13	30,3	3397,54	11,02	1235,67
12	Устройство монолитной плиты перекрытия 250мм	100м3 ФЕР 06-01- 041-03	8,25	678,5	5597,6	24,55	202,53
13	Устройство монолитных лестничных маршей.	100м3 ФЕР 29-01- 216-02	0,30	1732	516,9	86,21	25,86
14	Кладка кирпичных стен толщиной 250мм с утеплением 100мм.	м3 ФЕР 08-02- 001-02	82,07	5,26	431,69	0,35	28,72
15	Кладка кирпичных перегородок 120мм.	100м2 ФЕР 08-02- 002-04	2,31	135,66	313,37	4,11	9,49
16	Утепление кровли	100м2 ФЕР 12-01- 013-03	0,68	45,54	30,96	0	0
17	Утепление покрытия керамзитом (разуклонка)	м3 ФЕР 12-01- 014-02	8,84	3,04	26,87	0	0



Продолжение таблицы 4.2

18	Цементно-песчаная стяжка по кровле	100м2 ФЕР 12-01- 017-01	0,68	27,22	18,51	0	0
19	Устройство кровли из наплавляемых материалов в 2 слоя	100м2 ФЕР 12-01- 002-09	0,68	14,36	9,76	0	0
20	Монтаж оконных блоков.	100м2 ФЕР 10-01- 034-01	0,38	170,75	64,89	1,76	0,67
21	Монтаж дверных блоков.	100м2 ФЕР 10-04- 013-01	1,11	73,14	81,19	1,37	1,5
22	Устройство утепления стен	100м2 ФЕР 26-01- 036-01	1,76	16,06	28,27	0	0
23	Штукатурка поверхности стен.	100м2 ФЕР 15-02- 034-03	6,66	65,66	437,3	4,76	31,7
24	Затирка бетонных поверхностей потолков и стен	100м2 ФЕР 29-01- 220-01	12,44	29,33	364,9	0	0
25	Цементно-песчаная стяжка	100м2 ФЕР 12-01- 017-01	2,15	27,22	58,52	2,36	5,07
26	Окраска потолков водоэмульсионной краской.	100м2 ФЕР 15-04- 005-04	2,87	53,9	154,7	0	0
27	Окраска стен водоэмульсионной краской.	100м2 ФЕР 15-04- 005-03	14,26	42,9	611,75	0	0

Продолжение таблицы 4.2

29	Укладка керамогранитной плитки на полы.	100м2 ФЕР 11-01- 047-01	2,15	310,42	667,4	0	0
30	Устройство топпинга (полы).	100м2 ФЕР 46-08- 004-01	112,13	39,14	4388,77	0	0
31	Устройство потолка типа Армстронг.	100м2 ФЕР 15-01- 047-15	2,15	102,46	220,3	0	0
32	Устройство фасада из V-образных металлических панелей.	100м2 ФЕР 15-01- 090-01	3,28	334,66	1097,68	34,02	111,58
33	Сантехнические работы.				400		
34	Электротехнические работы.				400		
35	Благоустройство.				400		
36	Прочие работы (Незначительные по трудоёмкости работы на всех этапах строительства).						

#### 4.7 Проектирование средств вертикального транспорта

При работе монтажного крана на строительной площадке можно выделить три зоны влияния: зона обслуживания краном (рабочая зона), зона перемещения груза, опасная зона работы крана.

Зоной обслуживания краном является пространство, которое находится в пределах максимального вылета крюка  $R_{max} = 36 м$ .

Зоной перемещения груза является пространство, которое находится в пределах перемещения груза, подвешенного на крюке.

$$R_{пер} = R_{max} + 0,5 \cdot l_{max} = 36 + 0,5 \cdot 12 = 42 м$$

где  $l_{max}$  – длина самого длинного груза, м.

Опасной зоной работы является пространство, которое находится в пределах возможного падения груза при его перемещении с учетом возможного рассеивания при падении.

$$R_{оп} = R_{неп} + l_{без} = 42 + 7 = 49 м$$

где  $l_{без} = 7 м$  – дополнительное расстояние для безопасной работы. Определяется по СП 49.13330.2010.

#### 4.8 Выбор ведущих механизмов

Для строительства наземной автостоянки для хранения автотранспорта были выбраны следующие механизмы: гусеничный стреловой кран, автобетононасос, экскаватор, бульдозер, подъемники.

Гусеничный стреловой кран подбирается на весь период строительства автостоянки.

Кран необходимо выбирать по: максимальной грузоподъемности (для самого тяжелого элемента), максимальному вылету стрелы, наибольшей высоте подъема крюка.

Выбор крана ведется по следующей схеме:

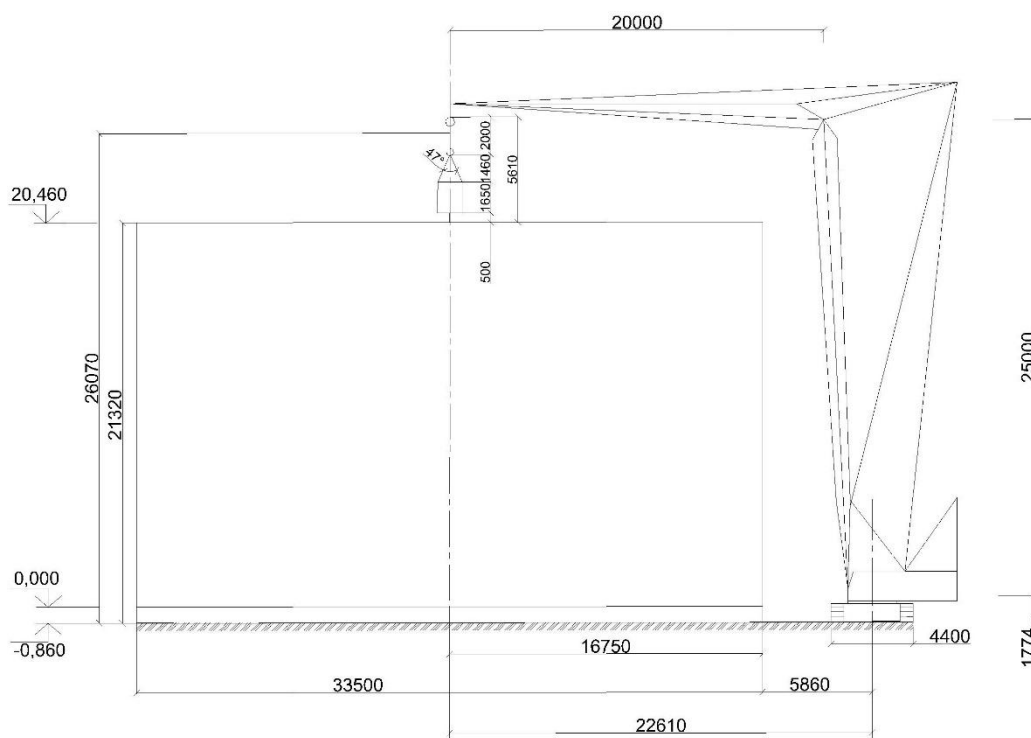


Рисунок 4.1 Выбор монтажного крана

Высота подъема крюка определяется следующим образом:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{cm} + h_n, м \quad (4.3)$$

где  $h_0$  – высота от уровня стоянки крана до уровня монтажной отметки, м;

$h_3$  - запас высоты из условия безопасности монтажных работ, м;

$h_э$  - высота монтируемого элемента в монтажном положении, м;

$h_{cm}$  - высота грузозахватного приспособления, м;

$h_n$  - длина грузового полиспаста крана, м.

$$H_k = 21,32 + 0,5 + 1,65 + 1,46 + 2,0 = 26,93 м$$

Максимальный вес поднимаемый краном – это вес бады с бетоном 2,6т.

Требуемый вылет крюка:

$$R_{cmp} = 5,86 + 16,75 = 22,61 м$$

Проанализировав данные, выбираем для данного объекта гусеничный кран башенно-стрелового исполнения ДЭК-401 с маневровым гуськом 20м.

Таблица 4.3. – Технические параметры крана ДЭК-401

№ п/п	Наименование параметра	Значение
1	Максимальный рабочий вылет, м	36
2	Минимальный рабочий вылет, м	4
3	Максимальная грузоподъемность, т	40
4	Грузоподъемность при максимальном вылете, т	10
5	Максимальная высота подъема, м	48,4

Для подачи бетонной смеси принимаем автобетононасос «SCHWING PPL 900 HDR» KVM 31/27 (пневмоколесный). Автобетононасос выбираем исходя из экономичности и целесообразности.

Таблица 4.4. – Технические характеристики автобетононасоса

№ п/п	Наименование параметра	Значение
1	Максимальная подача бетонной смеси на выходе, м <sup>3</sup> /ч	90
2	Наибольшая высота, м	30,75
3	Наибольшая дальность подачи, м	27
4	Размеры автобетононасоса в транспортном положении (ДхШхВ), м	11,5х2,44х3,85

Разработка грунта для котлована выполняется экскаватором одноковшовым ЭО-4321 с обратной лопатой – 2штуки.

Таблица 4.5. - Технические характеристики экскаватора

№ п/п	Наименование параметра	Значение
1	Емкость ковша, м <sup>3</sup>	0,65
2	Глубина копания, м	7,0
3	Радиус копания на уровне стоянки, м	8,95
4	Привод	Гидромеханический
5	Продолжительность рабочего цикла, сек	16,0

Выбираем бульдозер ДЗ-17 для срезки растительного слоя, доработки дна котлована и обратно засыпки.

Таблица 4.6. - Технические характеристики экскаватора

№ п/п	Наименование параметра	Значение
1	Максимальная глубина резания, мм	1000
2	Максимальная высота подъема, мм	1,1
3	Угол резания ножей отвала, °	55
4	Геометрические размеры (ДхШхВ), м	5,5х3,94х3,0

#### 4.9 Комплектование бригад

Комплектование бригад для выполнения СМР выполняется на основании необходимой продолжительности строительства по [22] и рекомендаций ЕНиР о профессионально-квалифицированном составе звена.

Продолжительность работ вычислить по формуле:

$$t = \frac{T_{\text{труд}}}{8n \cdot k}, \text{дн} \quad (4.4)$$

где  $T_{\text{труд}}$  – трудоемкость, чел-ч;

$n$  – количество человек;

$k$  – количество смен;

8 – продолжительность смены, ч.

Комплектования бригад сведено в таблицу В.2 (Приложение В).

#### 4.10 Проектирование складов

Склады на стройплощадке организуются для временного хранения материалов, конструкций, изделий и оборудования.

Объемы материалов, изделий и конструкций должны быть сведены к минимуму за счет рациональной организации СМР и поставок на строительную площадку.

Расчет площади необходимых складов ведут исходя из данных календарного плана и графика поставки материалов.

Склады подразделяются на:

- открытые, предназначенные для материалов, изделий и т.д., которые не требуют защиты от внешнего атмосферного воздействия (кирпич, железобетонные изделия и т.д.);

- закрытые, предназначенные для хранения материалов, которые должны располагаться в защищенном от внешнего воздействия месте (сыпучие материалы, дорогие материалы и изделия и т.д.);

- навесы, предназначенные для хранения материалов как минеральная вата.

Все материалы, конструкции, изделия и оборудование должны складироваться согласно п.6.3.3 СП 49.13330.2010 «БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ» и СП 48.13330.2011 Организация строительства. Арматура и арматурные каркасы можно складировать непосредственно в местах монтажа.

Запас материала на складе можно вычислить по следующей формуле:

$$Q_{\text{зан}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2 \quad (4.5)$$

где  $Q_{\text{общ}}$  – весь материал данного вида, который необходим для строительства;

$T$  – продолжительность работ, которые выполняют, используя эти материальные ресурсы, дни.

$\kappa_2$  – коэффициент неравномерности потребления материала в течении расчетного периода,  $\kappa_2 = 1,3$ .

Вычислим полезную площадь для складирования данного вида ресурса:

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{q} \quad (4.6)$$

где  $q$  – норма складирования.

Вычислим всю площадь склада, учитывая все проходы и проезды:

$$F_{общ} = F_{пол} \cdot K_{испол} \quad (4.7)$$

где  $K_{испол}$  – коэффициент использования площади склада.

Основным процессом при возведении наземной автостоянки для хранения автотранспорта является бетонирование. Бетонную смесь доставляют на площадку и сразу укладывают в опалубку (с помощью бадьи или автобетононасоса).

Подбор складов указан в таблице В.4 (Приложения В).

#### **4.11 Проектирование временных зданий**

Потребность во временных зданиях необходимо определять из расчетной численности рабочих на стройплощадке нормативной площади на одного человека.

По назначению временные здания подразделяются: производственные, административные, складские, санитарно-бытовые, общественные.

Все временные здания и сооружения размещаются на свободных участках, не подлежащих застройке.

«Площади и количество временных зданий рассчитываются, исходя из максимального количества работающих в смену и среднего числа работников в наиболее загруженную смену. Максимальное количество рабочих определяется по календарному плану.» [3].

$$N_{max} = 30 \text{ чел};$$

$$N_{итр} = N_{max} \cdot 11\% = 30 \cdot 11\% = 4 \text{ чел}$$

$$N_{\text{служ}} = N_{\text{max}} \cdot 3,2\% = 30 \cdot 3,2\% = 1 \text{ чел}$$

$$N_{\text{моп}} = N_{\text{max}} \cdot 1,3\% = 30 \cdot 1,3\% = 1 \text{ чел}$$

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{max}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} = 30 + 4 + 1 + 1 = 36 \text{ чел}$$

$$N_{\text{рас}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05 = 36 \cdot 1,05 = 38 \text{ чел}$$

Количество и номенклатура временных зданий и сооружений определяется в зависимости от объекта и выполняемых строительномонтажных работ.

Таблица 4.7. – Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Числ. Персонала	Норма площади на 1 чел	Расчетная Sp, м <sup>2</sup>	Принимаемая Sf, м <sup>2</sup>	Размеры АхВ, м	Кол. Зданий	Шифр здания
	2	3	4	5	6	7	8
<b>Служебные помещения</b>							
Прорабская	4	3,5	14	18	6,7х3х3	1	Передвижной 31315
Проходная	-	7,5	7,5	8,36	3,8х2,2х2,5	1	Передвижной ЛВ-35
<b>Санитарно-бытовые помещения</b>							
Душевая	20	0,43	8,6	72	9х3х3	3	Контейнерный ГОССД-6
Гардеробная	38	0,9	34,2	36	6,7х3х3	2	Контейнерный 31315
Помещения для приема пищи, отдыха, обогрева	38	1,0	38	48	6,5х2,6х2,8	3	Передвижной 4078-100-00.000СБ
Туалет	38	0,07	2,66	3,36	1,12х1,12х2,4	3	Кабина «стандарт»

## 4.12 Проектирование временных инженерных сетей

### 4.12.1 Водоснабжение

На стройплощадке для производственных, хозяйственных и противопожарных нужд устраивается временное водоснабжение.

Для производства – на обслуживание машин, выполнение СМР (приготовление раствора, бетона, увлажнения бетона или грунта).

Для хозяйственного обеспечения – прием душа, питье и т.д.



Для противопожарного обеспечения – тушение пожара на стройплощадке.

Временное водоснабжение осуществляется от существующей сети водопровода. Место подключения согласовывается со снабжающей организацией.

Расход воды на производственные цели ведется на поливку бетона в летнее время как наиболее водопотребляемый процесс.

$$Q_{np} = \frac{K_{ny} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_{ch}}{3600 \cdot t_{см}} = \frac{1,3 \cdot 100 \cdot 2879 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = \frac{561405}{28800} = 19,5 л / с$$

где  $K_{ny}$  – неучтенный расход воды,  $K_{ny} = 1,2 \div 1,3$ ;

$q_n$  – удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ, л;

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

$K_{ch}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t_{см}$  – число часов в смену.

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей определяется по формуле:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_{ch}}{3600 \cdot t_{см}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d} = \frac{15 \cdot 38 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 30}{60 \cdot 45} = 0,36 л / с$$

где  $q_y$  – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды.

Ориентировочно можно принять 10-15 л на 1 работающего на площадках без канализации;

$q_d$  – удельный расход воды в душе на 1 работающего  $q_d = 30 - 50 л$ ;

$n_p$  – максимальное число работающих в смену  $N_{рас}$ ;

$K_{ch}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды,  $K_{ch} = 1,5 - 3,0$ ;

$t_d$  – продолжительность пользования душем,  $t_d = 45 мин$ ;

$n_d$  – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену (~80% всех работающих,  $n_d = 0,8n_{max}$ )» [3].

Расход воды на пожаротушение  $Q_{\text{пож}}$  определяем по площади застройки и принимать не менее 10 л/с, из расчета действия двух гидрантов одновременно.

Путем сложения всех расходов воды вычисляется требуемый максимальный расход воды:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} = 19,5 + 0,36 + 10,0 = 29,86 \text{ л/с}$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 29,86}{3,14 \cdot 1,5}} = 159 \text{ мм}$$

где -  $\pi = 3,14$ ;

$v$  – скорость движения воды по трубам. Принимается для больших расходов воды 1,5-2,0 м/с.

Принимаем для водопровода трубу диаметром 175мм.

#### 4.12.2 Электроснабжение

В темное время суток, чтобы осветить строй площадку, необходимо установить прожектора.

Ориентировочное количество прожекторов вычисляется по формуле:

$$П = \frac{P_{уд} * E * S}{P_{л}}, \text{шт} \quad (4.8)$$

где  $P_{уд}$  – удельная мощность, Вт/м<sup>2</sup>. Для принятых прожекторов ПЗС-35  $P_{уд} = 0,25 - 0,4$ ;

$S$  – величина площадки, подлежащей освещению, м<sup>2</sup>. Строительную площадку разделяют на монтажную зону и общую зону стройплощадки. В таком случае, количество прожекторов считается отдельно;

$E$  – освещенность, лк. Для монтажной зоны  $E = 20 \text{ лк}$ , для стройплощадки в целом  $E = 2 \text{ лк}$ ;

$P_{л}$  – мощность лампы прожекторов.

- для монтажной зоны:

$$П = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}} = \frac{0,25 \cdot 20 \cdot 864}{1000} = 4,32 = 5шт$$

- для строительной площадки:

$$П = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}} = \frac{0,25 \cdot 2 \cdot 7100}{1000} = 3,55 = 4шт$$

Расчет общих силовых нагрузок выполняется по формуле:

$$P_p = \alpha \cdot \left( \sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos\varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{o.v.} + \sum k_{4c} \cdot P_{o.n.} \right), кВт \quad (4.9)$$

где  $\alpha = 1,1$  – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и т.п.;

$k_c$  – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, неоднородности их работы;

$P$  – установленная мощность силовых токоприемников, технологических потребителей, осветительных приборов внутреннего освещения и наружного освещения.

Коэффициенты спроса и установленные мощности принимаются согласно справочной документации.

Таблица 4.8 Характеристики видов источников потребления электроэнергии на строительной площадке

№ п/п	Вид источника потребления	Кол-во п	Мощность P, кВт	$K_c$	$\cos\varphi$
1	Вибратор поверхностный ЭВ-262	5	0,5	0,1	0,4
2	Сварочный аппарат СТЕ-24	1	54	0,35	0,4
3	Различные мелкие механизмы	-	5,5	0,1	0,4
Итого силовая мощность $\sum \frac{nk_{1c} \cdot P_c}{\cos\varphi}$					52,4
6	Открытые склады	58	0,51	0,35	1
7	Закрытые склады	136,9	0,2	0,35	1

Продолжение таблицы 4.8

8	Прорабская	18	0,27	0,8	1
9	Проходная	8,36	0,02	0,8	1
10	Гардеробная	36	0,54	0,8	1
11	Душевая	72	1,08	0,8	1
12	Туалет	3,36	0,02	0,8	1
13	Помещение приема пищи и отдыха	48	0,48	0,8	1
Итого на внутреннее и наружное освещение $\sum kc \cdot P$					120,2
Итого потребляемая мощность всей площадки $P_p$ , кВт (кВА)					172,6

По итогам получилось, что общая потребляемая мощность более 20кВт, следовательно, на объекте установить временный трансформатор КТП СКБ Мосстроя с мощностью 180 кВА и размерами 3,33х2,22м.

#### 4.13 Проектирование временного ограждения

Строящееся здание наземной автостоянки для хранения автотранспорта располагается в черте города, что представляет собой прямую опасность для окружающих, так как ее строительство нельзя осуществлять без специальной габаритной техники.

Ограждение площадки должно быть сборно-разборным, соответствовать всем нормам и стандартам, установленным на государственном уровне.

По периметру строительную площадку ограждают забором из профилированного листа на металлических столбах их профильной трубы. Высота забора 2,0м. В местах, где проходят люди установить защитный козырек. В конструкции предусмотрены ворота и калитки для доступа людей и техники на строительную площадку.

#### **4.14 Мероприятия по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды**

Все строительно-монтажные работы по возведению наземной автостоянки для хранения автотранспорта должны проводиться при строгом соблюдении СП 49.13330.2010 «БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ», СП 48.13330.2011 «Организация строительства» и Приказом №533 от 12 ноября 2013г «ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ, НА КОТОРЫХ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ПОДЪЕМНЫЕ СООРУЖЕНИЯ».

Необходимо принять меры по предотвращению воздействия на работающих опасных и вредных производственных факторов.

До начала работ необходимо выполнить подготовительные работы по организации стройплощадки, необходимые для обеспечения безопасности:

- устройство ограждения стройплощадки;
- выполнить подготовительные работы (расчистить территорию, выполнить планировку и перекладку коммуникаций при необходимости).

При совмещении СМР необходимо проводить дополнительные мероприятия по обеспечению безопасности выполнения работ.

Рабочие, ИТР и служащие должны быть обеспечены касками, средствами индивидуальной и коллективной защиты.

На границах опасных зон должны быть выставлены сигнальные ограждения и знаки безопасности.

При производстве земляных работ необходимо соблюдать следующие мероприятия:

- определение безопасной крутизны незакрепленных откосов котлована;
- выбрать машины и механизмы, применяемые для разработки котлована и правильно их установить.

При производстве монтажных работ необходимо соблюдать следующие мероприятия:

- определение мест стоянки крана и опасных зон его работы;
- обеспечение безопасности рабочих мест;
- определение последовательности СМР;
- обеспечение устойчивости конструкций при монтаже;
- определение мест установки коллективных средств защиты;
- определение мест крепления предохранительных поясов.

При производстве отделочных работ обеспечить рабочие места средствами подмащивания и средствами малой механизации.

При производстве кровельных работ необходимо соблюдать следующие мероприятия:

- организовать рабочие места на высоте;
- определить методы и средства подъема на кровлю материалов и инструментов;
- определить последовательность выполнения работ.

При въезде на строительную площадку устанавливаются схему внутриплощадочных дорог с указанием мест складирования материалов, схемой направления движения и мест расположения средств пожаротушения.

Над входом в строящееся здание организовать козырек шириной не менее 2м от стены здания. Угол наклона козырька 70-75°.

Рабочие места должны быть обеспечены необходимыми средствами коллективной и индивидуальной защиты, первичными средствами пожаротушения, а также средствами связи или другими техническими средствами обеспечения безопасных условий труда.

Внутриплощадочные дороги, строительная площадка, склады и рабочие места должны быть освещены в темное время суток в соответствии с [4].

Между штабелями на складах должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 1 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств и погрузочно-разгрузочных механизмов, обслуживающих склад.

Организация мероприятий по экологической безопасности выполнять в соответствии с СП 82.13330.2016 «Об охране окружающей среды», ФЗ №7 от 10.01.2002г. и ФЗ №89 от 24.06.1998г. «Об отходах производства и потребления».

Пожарная безопасность организовывается в соответствии с [23], [25].

## 5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

### 5.1 Определение сметной стоимости строительства

Для вычисления сметной стоимости объекта строительства выполняется составлением сметной документации. Такой как локальные, ресурсные сметы, объектные сметные расчеты, расчеты смет на отдельные виды работ и сводного сметного расчета.

Проектируемое здание «Наземная автостоянка» располагается в городе Тольятти Самарской области.

Сметная документация вычислена на основе «МДС 81-35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (с Изменениями от 16.06.2014)» в ценах 1.04.2019 года.

При расчете используются сметные нормативы такие как: ТЕР-2011, ГЭСН, УПСС, СБЦ-2003.

Сметная стоимость рассчитана по текущему уровню цен на 1.04.2019 года, с учетом индекса удорожания цен 2001 года,  $K = 10,15$ .

При проведении расчета были учтены:

- резерв средств на непредвиденные затраты, в соответствии с МДС 8-35.2004, для промышленного здания 3%;
- средства на здания и сооружения временного использования согласно ГСНр-81-05-01-2001 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений»;
- НДС принятый в расчет составляет 20%.



Таблица 5.1 – Сводный сметный расчет стоимости строительства

N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость тыс. руб				Общая сметная стоимость тыс. руб
			строитель- ных работ	монтажных работ	оборудования, ме- бели и инвентаря	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
		Глава 2. Основные объекты строительства:					
		Наземная автостоянка					
1	Об.смета ОС-02- 01	Общестроительные работы	50965,77				50965,77
2	Об.смета ОС-02- 02	Внутренние системы и оборудование	4376,16	2319,84			6696
		Итого по главе 2:	55341,93	2319,84			57661,77
		Глава 7. Благоустройство и озеленение					
3	ОС-02-03	Благоустройство и озеленение	1355,12				1355,12
		Итого по главе 7:	1355,12				1355,12
		ИТОГО по главам 2-7:	56697,05	2319,84			59016,89
		Глава 8. Временные здания и сооружения					
4	ГСН 81-05-01- 2001, таб, п. 4.1.1	Временные здания и сооружения 1,1% от стоимости СМР	623,67	25,52			649,19

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7	8
		Итого по главам 2-8:	57320,72	2345,36			59666,08
		Глава 9. Прочие работы и затраты, дополнительные затраты при производстве СМР в зимнее время.	229,28	9,38			238,66
		Итого по главам 2-9	57550	2354,7			59904,74
		Глава 12. Проектно-изыскательские работы:					
7	Расчет.№1	Авторский надзор Проектные работы				2909,6	2909,6
		Итого по главе 12:				2909,6	2909,6
		Итого по главам 2-12:	57550	2354,7		2909,6	62814,34
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты					
8	МДС 81-35.2004 п.4.96	Промышленное здание 3%	1726,5	70,64		87,29	1884,43
		Всего	59276,5	2425,34		2996,89	64698,77
		Налоги:					
		НДС 20%	11855,3	485		599,39	12939,69
		Всего по сводному сметному расчету:	71131,8	2910,34		3596,28	77638,46

Таблица 5.2 – Локальный сметный расчет ЛС-1

№ п/п	Шифр и номер позиции норма- тива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч,	
				всего	эксплуа- тация машин	всего	оплата труда	эксплуа- тация машин	рабочих машинистов	
									оплата труда	в т.ч. оплата труда
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	01-01- 003-7	Разработка грунта в отвал экскаваторами драглайн или обратная лопата с ковшом вместимостью 0,65 (0,5-1)м3, группа грунтов 1,1000 м3 грунта	4,688	<u>2454,49</u> 84,16	<u>2370,33</u> 277,25	11507	395	<u>11112</u> 1300	<u>8,3</u> 18,05	<u>39</u> 85
2	06-01- 001-1	Устройство бетонной подготовки, 100м3 бетона бутобет., ж/б	0,27	<u>48008,47</u> 1825,2	<u>2481,01</u> 278,48	12962	492	<u>670</u> 75	<u>180</u> 18	<u>49</u> 5
3	05-01- 029-7	Устройство железобетонных буронабивных свай диаметром до 600/1600 мм с бурением скважин вращательным способом в грунтах 1 группы, длина сваи до 12 м., 1м3	702	<u>989,12</u> 49,41	<u>173,81</u> 21,05	694362	34685	<u>122015</u> 14777	<u>4,09</u> 1,37	<u>2871</u> 962

Продолжение таблицы 5.2

4	06-01-001-22	Устройство ленточных фундаментов ж/б при ширине поверху до 1000 мм, 100м3 бетона бутобет., ж,б	2,32	<u>60675,09</u> 5133,92	<u>4043,15</u> 470,63	140766	11911	<u>9380</u> 1092	<u>446,04</u> 30,64	<u>1035</u> 71
5	C204-22 код:204 0022	Горячекатаная арматурная сталь: периодического профиля класса А-III диаметром 12мм, т.	15,312	<u>4286,68</u>		65637				
6	06-01-034-2	Устройство балок для перекрытий, подкрановых и обвязочных на высоте от опорной площадки до 6 м при высоте балок до 500 мм, 100м3	0,48	<u>111515,8</u> 19609,65	<u>12551,66</u> 1472,26	53528	9413	<u>6025</u> 707	<u>1749,3</u> 95,85	<u>840</u> 46
7	C204-24 код:204 0024	Горячекатаная арматурная сталь: периодического профиля класса А-III диаметром 16-18 мм, т	8,016	<u>4087,29</u>		32764				
8	08-01-003-3	Гидроизоляция стен, фундаментов горизонтально оклеенная в 2 слоя, 100м2 изолир. поверхности	6,86	<u>5453,76</u> 222,91	<u>68,51</u> 10,75	37413	1529	<u>470</u> 74	<u>20,1</u> 0,7	<u>138</u> 5
9	01-01-032-2	Разработка грунта с перемещением до 10 м бульдозером с мощностью 132(180)кВт(л.с.), 2 группа грунтов, 1000м3	4,22	<u>659,97</u>	<u>659,97</u> 59,14	2785		<u>2785</u> 250	3,85	16
		Итого прямые затраты по смете				1051724	58425	<u>152457</u> 18275		<u>4972</u> 1190

Продолжение таблицы 5.2

		Накладные расходы				65042				
		106% $\times$ 0,8=84,8% от ФОТ=76700				65024				
		Сметная прибыль				42377				
		65% $\times$ 0,85=55,25% от ФОТ=76700				42377				
		Итого по смете				1159143				
		СМР 10,15				11765301				
		Проектно-сметная документация 0,46%				54120				
		Итого				11819421				
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты Промышленные здания 3%				354583				
		Итого				12174004				
		Налоги НДС 20%				2434801				
		Итого				14608805				
		Всего по смете				14608805				

## 5.2 Проектная стоимость работ

При разработке документации определяется процент к расчетной цене в зависимости стоимости строительства и категории сложности объекта принятой на основе СБЦ 81-2001-03:

– укрупненный показатель стоимости строительства 1 м<sup>2</sup> на основании УПСС 2.8-004 – 23926 руб.;

– категория сложности проектируемого объекта – 3;

– расчетная стоимость 1 м<sup>2</sup> – 51680 тыс.руб.;

– проектная стоимость работ:  $C_{пр} = \frac{61680 \cdot 5,63}{100} = 2909,6$  тыс. руб.;

– норматив ( $\alpha$ ) стоимости основных проектных работ по категории сложности строящегося объекта – 5,63%.

## 5.3 Расчеты на основании разработанной технологической карты

На основе ведомости объемов работ составляется ресурсная смета, приведенная в таблице 5.3

Таблица 5.3 – Ресурсный сметный расчет

№ п/п	Шифр, номера нормативов и коды ресурсов	Наименование работ и затрат, характеристика оборудования и его масса, расход ресурсов на единицу измерения	Ед. изм.	Количество единиц по проектным данным	Сметная стоимость, руб.	
					на единицу измерения	общая
1	2	3	4	5	6	7
1	12-01-002-09	Устройство кровель плоских из наплавливаемых материалов в два слоя	100м <sup>2</sup>	0,68	31923,14	21707,74
2	1	Оплата труда рабочих	чел.-ч	9,7648	92,60	904,22
3	1-1-38	Разряд работ		3,8		
4	2	Оплата труда машинистов	чел.-ч	0,1972	116,40	22,95
5	20129	Краны башенные при работе на других видах строительства 8 т.	маш.-ч	0,102	1016,88	103,72

Продолжение таблицы 5.3

6	21141	Краны на автомобильном ходу при работе на других видах строительства 10 т.	маш.-ч	0,034	675,47	22,97
7	150401	Горелки газопламенные	маш.-ч	3,128	0,67	2,10
8	400001	Автомобили бортовые грузоподъемностью до 5 т.	маш.-ч	0,0612	317,62	19,44
9	1011961	Материалы рулонные кровельные для верхнего слоя, изопласт ЭКП-4.5	м2	77,52	138,89	10766,75
10	1011962	Материалы рулонные кровельные для нижнего слоя, изопласт ЭКП-4	м2	78,88	122,92	9695,93
11	5420042	Пропан-бутан	кг	4,692	41,05	192,61
12		Итого по смете				
13		Оплата труда рабочих	чел.-ч	9,7648		904,22
14		Оплата труда машинистов	чел.-ч	0,1972		22,95
15		Фонд оплаты труда	чел.-ч	9,962		927,17
16		Стоимость эксплуатации машин				148,23
17		Итого стоимость эксплуатации машин				148,23
18		Стоимость материалов учтенных в расценках				20655,29
19		Транспортные расходы 1,5%				309,83
20		Итого стоимость материалов				20965,12
21		Итого прямые затраты				22965,12
22		Накладные расходы				786,24
23		В том числе:				

Продолжение таблицы 5.3

24	МДС 81-33.2004	Кровли $106\% \times 0,8 = 84,8\%$ от ФОТ текущего 927,17				786,24
25		Сметная прибыль в том числе:				512,26
26	МДС 81-25.2001	Кровли $65\% \times 0,85 = 55,25\%$ от ФОТ текущего 927,17				512,26
27		Сметная прибыль (50% от ФОТ)				463,59
28		Накладные расходы в том числе:				786,24
29	МДС 81-33.2004	Кровли $106\% \times 0,8 = 84,8\%$ от ФОТ текущего 927,17				786,24
30		Сметная прибыль в том числе:				512,26
31	МДС 81-25.2001	Кровли $65\% \times 0,85 = 55,25\%$ от ФОТ текущего 927,17				512,26
32		Итого по смете с накладными расходами и сметной прибылью				22481,16
33		Проектно-сметная документация 0,46%				103,41
34		Итого				22584,57
35		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты Промышленные здания 3%				677,54
36		Итого				23262,11
37		НДС 20%				4652,42
38		Итого				27914,53
39		Всего по смете				27914,53



Таблица 5.4 – Структура элементов затрат труда по устройству

№ п/п	Наименование	Устройство наплавленной кровли	
		руб.	%
1	Зарботная плата	927	4
2	Стоимость материалов	20965	90
3	Стоимость эксплуатации машин	148	0,6
4	Накладные расходы	786	3,3
5	Сметная прибыль	512	2,2
6	Сумма	23262	100



Рисунок 5.1 – Структура элементов затрат работ по устройству наплавленной кровли

#### 5.4 Техничко–экономические показатели

1. Площадь здания – 2160 м<sup>2</sup>;
2. Сметная стоимость строительства – 77638 тыс.руб. с учетом НДС;
3. Сметная стоимость расчетной единицы 35,94 тыс.руб.

## 6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

### 6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта

В настоящем разделе составляется технологическая характеристика объекта на устройство наплавленной кровли в ходе возведения наземной автостоянки, которая представлена в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Характеристика технологического объекта

Вид технологического процесса	Вид работ данной технологической операции	Работник, который выполняет операцию, технологический процесс	Используемые устройства, оборудования и приспособления	Конструкции и материалы
Устройство наплавленной кровли	Конструирование кровли способом разогрева	Кровельщик 4 разряда Кровельщик 3 разряда Изолировщик 5 разряда	Кран, каток раскатчик, газовая горелка, щипцы, ножницы, рулетка, линейка.	Рулонная кровля.

### 6.2 Идентификация профессиональных рисков

В результате проведения идентификации выявлены все риски, связанные с вредными и опасными факторами производственной деятельности на строительной площадке, которые пагубно воздействуют на рабочих.

На основании ГОСТ 12.0.003-7, проводим анализ возможных рисков на строительной площадке. В ходе рассмотрения составляется перечень вредных факторов рабочей зоны производственного процесса. Выявленные опасные факторы производственной деятельности приведены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Анализ профессиональных рисков

Технологическая операция	Вредный и опасный производственный фактор	Источники
Монтаж наплавленной кровли	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;</li> <li>- движущиеся твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы);</li> <li>- действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты;</li> <li>- повышенная или пониженная влажность воздуха, подвижность воздуха;</li> <li>- повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования и материалов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- строительные леса;</li> <li>- подъёмный кран;</li> <li>- сильный ветер, дождь;</li> <li>- газовая горелка</li> </ul>

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Исходя из выше перечисленных негативных производственных факторов таблица 6.2 подбираются методы индивидуальной защиты и сводятся в таблицу 6.3 по средству идентификации производственных рисков данного технологического процесса, а именно «Устройство наплавленной кровли».

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

Опасный и вредный производственный фактор	Методы защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ограждение опасной зоны;</li> <li>- соблюдение техники безопасности по работе на высоте.</li> </ul>	- страховочное скалолазное снаряжение
Повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования и материалов	Специальное оборудование для костюма, который предназначен для спасения от ожогов	<ul style="list-style-type: none"> <li>- рукавицы брезентовые;</li> <li>- х/б куртка на утепляющей подкладке</li> </ul>

### Продолжение таблицы 6.3

движущиеся твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы)	- следить за сигналами водителей транспорта; - при работе крана быть в безопасной зоне; - быть на безопасном расстоянии от возможных мест падения предметов, перемещаемым краном	- сигнальный жилет; - защитная каска
Повышенная или пониженная влажность воздуха, подвижность воздуха	- при плохих погодных условиях запрещается проводить работы	

По ГОСТ 12.4.011 «Система стандартов безопасности труда» предусмотрена классификация средств защиты, зависящая от количества работников и предусматривает средства индивидуальной защиты и средства коллективной защиты.

## 6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

### 6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

Раздел включает в себя идентификацию класса и факторов пожарной опасности на основе Федерального закона от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Таблица 6.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Наземная автостоянка для хранения автотранспорта	электрическое оборудование; сварочный аппарат; газовая горелка	Класс Е	плохая видимость в дыму; недостаток кислорода; высокая температура; пламя и искры	осколки; элементы обрушившихся конструкций; части оборудования, проводящие ток.

### 6.4.2 Средства обеспечения пожарной безопасности

На строительной площадке в обязательном порядке должна быть оборудована системой пожаротушения и пожарной защитой. Строительные процессы должны производиться с условием соблюдения правил пожарной безопасности.

Подбор средств обеспечения пожарной безопасности производится по СП 9.13130.2009 «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации».

Таблица 6.5 – Средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение
Огнетушители, противопожарные щиты с песком, ведра, лопаты, вода	Механическая конструкция пожаротушения Пожарные гидранты,	Пожарные гидранты, пожарные рукава, щиты для песка, огнетушитель	Респираторы; ватно-марлевые повязки; защитные костюмы, маски, очки; пожарные выходы	Песок, багор, лопата, лом, вода	Пожарная сигнализация, стационарный телефон 01, сотовый 112

### 6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

Необходимость соблюдения норм пожарной безопасности играет большую роль в сохранении безопасности и жизни людей, начиная от этапа возведения здания и заканчивая введением его в эксплуатацию. Разрабатываемые меры по предотвращению пожара опасных ситуаций и опасных факторов пожара представлены в таблице 6.6

Таблица 6.6 Организационные мероприятия по предотвращению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, вид объекта	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Наземная автостоянка	Устройство наплавляемой кровли	Объект обязан быть обеспечен системой пожарной безопасности (Федеральный закон от 22.02.2008г. №123-ФЗ: система предотвращения пожара, система противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности

### 6.5 Обеспечение экологической безопасности технологического объекта

В настоящее время экологии уделяется огромное внимание, а также безопасности и сопутствующим мерам по предотвращению ее загрязнения. Строительная площадка имеет колоссальное количество опасных факторов загрязнения экологической среды. Исходя из этого необходима наличие экологической безопасности в целях уменьшения отрицательного влияния на окружающую среду и урегулирования допустимых норм воздействия. Идентификация отрицательных экологических факторов, возникших в процессе возведения здания сведены в таблицу 6.7

Таблица 6.7 Идентификация отрицательных экологических факторов

Наименование технического объекта, технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса	Воздействие объекта на атмосферу (выбросы в окружающую среду)	Воздействие объекта на гидросферу	Воздействие объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра)
Наземная автостоянка	Устройство наплавляемой кровли	Выделение выхлопных газов в атмосферу	мойка строительной техники, оборудования, инвентаря, инструментов	Загрязнение верхнего слоя грунта вредными химическими веществами, отходы производства

Анализ действия строительной организации по предотвращению нарушений экологических требований производится квалифицированным специалистом охраны экологической среды, проводящим оценку объекта строительства, складирования материалов.

Для строительной площадки и прилегающих территорий разрабатываются оптимальные способы снижению воздействий на окружающую среду.

Таблица 6.8 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Наземная автостоянка
1	2
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	Осуществление контроля за техническое состояние применяемых механизмов в соответствии с ТУ, использование качественного топлива Раздельная сборка и хранение отходов
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	Сокращение объема сбрасываемых сточных вод, за счет организации малоотходных и безотходных технологий, Устройство отвод дождевой воды в открытые лотки с дальнейшей отчисткой Контроль расходов воды
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу	Наличие мусоросборников и других мероприятий по выводу отходов строительства, Утилизация отходов на специализированных предприятиях. Применение материалов с сертификатом качества

В данном разделе была проанализирована безопасность и экологичность объекта строительства. На основе технологического процесса «Устройство наплавляемой кровли» определены методы по снижению профессиональных рисков, средства индивидуальной защиты работников. В соответствии с классом пожара данного объекта были разработаны требования по обеспечению пожарной безопасности объекта. Проведен анализ негативно влияющих факторов на экологию и выработаны меры, позволяющие снизить неблагоприятное воздействие на окружающую среду.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итогом завершения выполнения бакалаврской работы является разработанный проект на производство «Наземной автостоянки». Выпускная бакалаврская работа выполнена в соответствии с нормативной документацией и списком указанной литературы.

Состав пояснительной записки выполнен в полном объеме, а именно:

- разработаны архитектурно планировочные чертежи с пояснением конструктивных и объёмно - планировочных решений, произведён расчет толщины и подобран необходимый утеплитель.

- рассчитана несущая способность и расчетная осадка свайного фундамента.

- разработана технологическая карта на устройство наплавляемой кровли.

- разработана организация строительства наземной автостоянки и выполнены основополагающие этого раздела чертежи, включающие в себя строительный генеральный план и календарный план производства работ.

- рассчитана полная сметная стоимость строительно-монтажных работ.

- подобраны необходимые мероприятия по обеспечению безопасности рабочих, пожарной и экологической безопасности объекта строительства.

Принятые производственно-проектировочные решения пояснительной записки отражены на чертежах данной бакалаврской работы.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Борозенец Л.М. Расчет и проектирование фундаментов: электрон. учеб.-метод. пособие/ Л.М. Борозенец, В.И. Шполтаков. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2015.
2. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация – Введ. 2017-03-01 М. :Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации ; Москва: Изд-во стандартов, 2015. – 9 с.
3. ГОСТ 12.01.004-91. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность [Текст]. – Введ. 1992-07-01. – Министерство внутр.дел СССР. – М. : Постановление Государственного комитета, 1983. – 25 с.
4. ГОСТ 12.1.012-2004. ССТБ. Вибрационная безопасность. Общие требования [Текст]. – Введ. 2008-07-01. М.: Стандартинформ, 2010.
5. ГОСТ 2.105 – 95 Единая система конструкторской документации [Текст.] Введ. 1996-06-30- М. :Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации ; Москва: Изд-во стандартов, 1996. – 9 с.
6. ГОСТ 475-2016 Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия.
7. ГОСТ 6617-76. Битумы нефтяные строительные [Текст]. – Введ. 1977-07-01. – Технические условия. – М. : ИПК Издательство Стандартов, 76. – 8 с.
8. Дьячкова, О. Н. Технология строительного производства [Электронный ресурс] : учеб. Пособие / О. Н. Дьячкова. – Санкт-петербург:СПбГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. – 117 с.
9. ЕНиР. Сборники Е1-Е35. М: Стройиздат, 1988.

10. Маслова, Н.В. Организация строительного производство : электрон.учебно-методическое пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич. – Тольятти : Издательство ТГУ, 2015. – 147 с.
11. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации: МДС 81-35.2004 / Госстрой России. - Изд. офиц. - Москва : Госстрой России , 2004. - 72 с. - 470-00.
12. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации: МДС 81-35.2004 / Госстрой России. - Изд. офиц. - Москва : Госстрой России, 2004. - 72 с. - 470-00.
13. Михайлов Л.А. Безопасность жизнедеятельности. [Текст]. – учеб. для вузов / Л.А. Мехайлов. – 2-е. изд. : граф УМО. – Санкт-Петербург : Питер, 2013. – 460с.
14. Насонов, С.Б. Руководство по проектированию и расчету строительных конструкций / С.Б. Насонов. – Вологда : Инфра-Инженерия, 2015. – 816 с.
15. Плотникова, И. А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб.пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 187 с.
16. ППБ 01-03. Правила пожарной безопасности РФ [Текст]. – Введ. 2003-06-30. – Собрание законодательства Российской Федерации. – М. : МЧС России, 2003. – 138 с.
17. Правила создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах Российской Федерации (МДС 13 – 5.2000) – Введ. 15.12.1999. – М. : Госстрой России, 1999. – 47 с.
18. Радионенко, В. П. Технологические процессы в строительстве : курс лекций / В. П. Радионенко. – Воронеж : ВГА-СУ : ЭБС АСВ, 2014. – 251 с.

19. СанПин 2.1.4.107-01. Питьевая вода и водоснабжение населенных мест [Текст]. – Введ. 2002-02-01. – Контроль качества. – М :Министерство юстиции РФ, 2001. – 90 с.
20. Сборщиков, С.Б. Организация строительства. Учебное пособие / С.Б. Насонов. – М : АВС, 2014. – 160 с.
21. Сборщиков, С.Б. Организация строительства. Учебное пособие / С.Б. Насонов. – М : АВС, 2014. – 160 с.
22. СНиП 1.04.03-85\* Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I. (Общие положения. Раздел А (подразделы 1-6))
23. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Общие требования. Ч. 1. – Введ. 2001-09-01. –М. : ФГУП ЦПП, 2001. – 48 с.
24. СНиП II-3-79. Строительная теплотехника [Текст]. – Введ. 1979-07-01. –НИИСФ. – М. : Госкомитет СССР, 1979. – 19 с.
25. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве [Текст]. – Взамен СП 12.135.2002 ;введ. 2003-03-25. – ФГУ ЦОТС. – М. : Госстрой России, 2003. – 198 с.
26. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\* [Текст] (с Изменением N 2) – Введ. 2013-01-01 - АО "Кодекс" - М.: Минстрой России, 2015.
27. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП 2.23.81 [Текст]. – Введ. 2011-05-20. –ЦНИИСК. – М. :Минрегион РФ, 2011. – 93 с.
28. СП 20.13330-2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП2.01.07-85\* [Текст]. - Введ. 2011-20-05. - М.: Минрегион России, 2011. -96 с.
29. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85 (с изменениями N1,2)

30. СП 30.13330.2012. Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85\* [Текст]. - Введ. 2013-01-01. - М. : 2012.
31. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. – Введ. 2017-07-01. – М. : МАДИ, 2017. – 23 с.
32. СП 48.13330.2011. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12.01.2004 [Текст]. – Введ. 2011-05-20. – Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М. ;Минрегион РФ, 2010. – 25 с.
33. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\* [Текст]. - Введ. 2017-05-08. – М.: Стандартинформ, 2017.
34. СП 53-102-2004.Общие правила проектирования стальных конструкций.[Текст]. – Введ. 2005-01-01. –ЦНИИСК. – М. : Управление технического нормирования, стандартизации и сертификации в строительстве, 2004. – 131 с.
35. СП 59.13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. – Введ. 2013 – 01 – 01. – М. : Минстрой России, 2015. – 46 с.
36. СП 60.13330.2016. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003\* [Текст]. – Введ. 2017-06-17. – Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М. ; Минстрой РФ, 2016. – 104 с.
37. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 [Текст] (с Изменением N 1) - Введ. 2013-07-01. - М.: Госстрой, ФАУ "ФЦС", 2013.
38. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий [Текст]. – введ. 17.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 37 с.

39. СП 9.13130.2009. Техника пожарная. Огнетушители. [Текст]. – Введ. 2009-05-01. – Федеральное агентство по техническому регулированию. – М. :МЧС России, 2009. – 21 с.

40. Территориальные единичные расценки на строительные работы в Самарской области : ТЭР-2001 : (ТЭР 81-02-26-2001). – Изд. офиц. – Самара :Администрация Самар. обл., 2002. – 33 с.

41. Территориальные единичные расценки на строительные работы в Самарской области : ТЭР-2001 : (ТЭР 81-02-26-2001). – Изд. офиц. – Самара : Администрация Самар. обл., 2002. – 33 с.

42. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. №123. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Текст]. Государственная дума. – М. : Совет Федерации, 2008. – 99 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 – Экспликация помещений первого этажа

№ п/п	Наименование	Площадь м <sup>2</sup>
1	2	3
1	Лестничная клетка	13,07
2	Лифтовой холл	6,18
3	Лестничная клетка	11,96
4	Лестничная клетка	11,96
5	Тамбур	5,48
6	Коридор	42,85
7	Кладовая уборочного инвентаря	8,54
8	Кладовая	11,36
9	КПП	23,89
10	Сан узел	6,67
11	Кладовая уборочного инвентаря	6,94
12	Помещение персонала	9,63
13	Коридор	10,94
14	Насосная с узлом ввода	44,72
15	Электрощитовая	15,82
16	Тепловой узел	27,98
17	Стоянка для автотранспорта	1563,54

Таблица А.2 – Экспликация помещений второго этажа

№ п/п	Наименование	Площадь м <sup>2</sup>
1	2	3
1	Стоянка для автотранспорта	1775,68
2	Лестничная клетка	13,07
3	Лифтовый холл	6,18
4	Лестничная клетка	11,96
5	Лестничная клетка	11,96

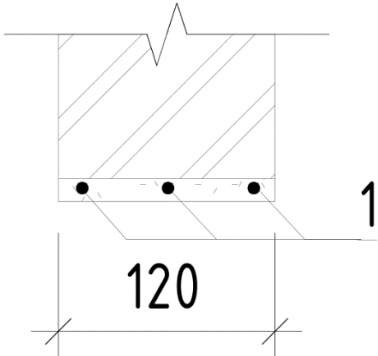
Таблица А.3 – Экспликация помещений типового этажа

№ п/п	Наименование	Площадь м <sup>2</sup>
1	2	3
1	Стоянка для автотранспорта	1975,84
2	Лестничная клетка	13,07
3	Лифтовый холл	6,18
4	Лестничная клетка	11,96
5	Лестничная клетка	11,96

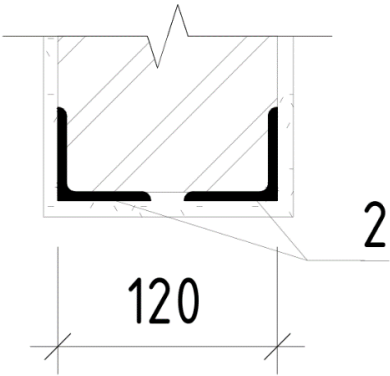
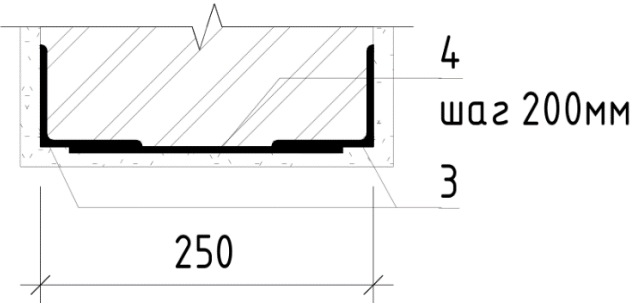
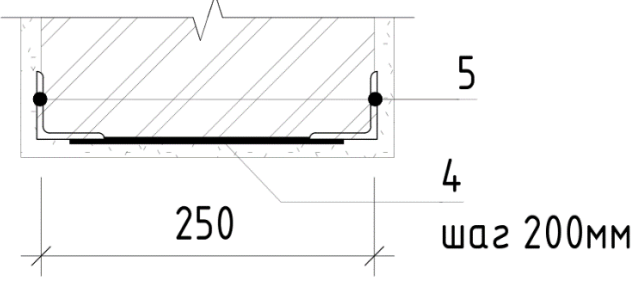
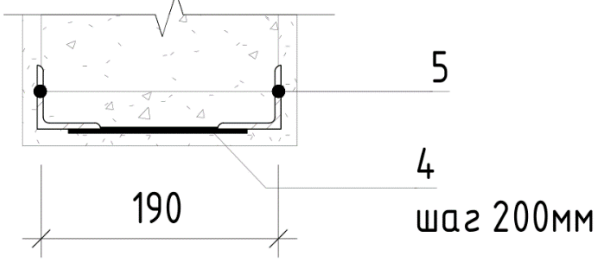
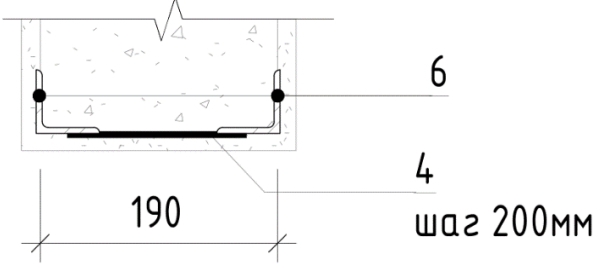
Таблица А.4 – Экспликация помещений эксплуатируемой кровли

№ п/п	Наименование	Площадь м <sup>2</sup>
1	2	3
1	Стоянка для автотранспорта	1954,76
2	Лестничная клетка	13,07
3	Лифтовый холл	5,87
4	Лестничная клетка	11,96
5	Лестничная клетка	11,96
6	Машинное отделение лифта	11,68

Таблица А.5 – Ведомость перемычек

Марка, позиция	Схема сечения
1	2
ПР-1	

Продолжение таблицы А.5

<p>ПР-2</p>	
<p>ПР-3</p>	
<p>ПР-4</p>	
<p>ПР-5</p>	
<p>ПР-6</p>	



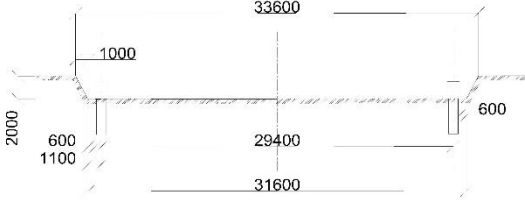
## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1 – Требования операционного контроля качества и приемки работ

Предмет контроля	Инструменты для контроля	Время проведения контроля	Контролирующие лица	Документ	Максимальные допуски
1	2	3	4	5	6
Устройство нижнего слоя кровельного ковра	Линейка, адгезиметр, визуально	Во время производственного процесса	Начальник участка, прораб, мастер, производитель работ, авторский и технический надзор	Общий журнал производства работ, исполнительные чертежи, паспорта (сертификаты), акты скрытых работ	Указанно в разделе 3.2.4
Устройство верхнего слоя кровельного ковра	Линейка, отвертка, визуально	Во время производственного процесса и при завершении работ			Указанно в разделе 3.2.4

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.1 – Ведомость определения объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Ед.изм	Кол-во	Примечание
1	Разработка котлована	1000м <sup>3</sup> ФЕР 01-01- 032-02	4,688	 $V_{кот} = \frac{1}{3} H_{кот} \cdot (F_b + F_n + \sqrt{F_b \cdot F_n}) =$ $= \frac{1}{3} \cdot 2 \cdot 2450 + 2240 + \sqrt{2450 \cdot 2240} = 4688,4 м^3$
2	Устройство бетонной подготовки	100м <sup>3</sup> ФЕР 06-01- 001-01	0,27	Бетонная подготовка под ростверком. За пределы ростверка выходит на 100мм. Согласно чертежам КЖ
3	Устройство монолитного свайного фундамента.	м <sup>3</sup> ФЕР 05-01- 029-03	702	Согласно чертежам КЖ
4	Устройство ростверка.	100м <sup>3</sup> ФЕР 06-01- 001-22	2,32	Согласно чертежам КЖ
5	Устройство монолитной фундаментной балки	100м <sup>3</sup> ФЕР 06-01- 034-01	0,48	Согласно чертежам КЖ $179 \cdot 0,3 \cdot 0,9 = 48,33 м^3$
6	Гидроизоляция фундамента.	100м <sup>2</sup> ФЕР 08-01- 003-03	6,86	Согласно чертежам КЖ
7	Обратная засыпка пазух с послойной трамбовкой.	1000м <sup>3</sup> ФЕР 01-01- 032-02	4,22	$V_{обр} = (V_{кот} - V_{кон}) \cdot k_p =$ $= 4688,4 - 985,96 \cdot 1,14 = 4220,78 м^3$ $V_{кон} = V_{свая} + V_{рост} + V_{подг} =$ $= 702 + 256,96 + 27 = 985,96 м^3$
8	Устройство монолитной плиты.	100м <sup>3</sup> ФЕР 06-01- 001-01	4,0	Согласно чертежам КЖ

Продолжение таблицы В.1

9	Устройство монолитных колонн	100м <sup>3</sup> ФЕР 06-01- 026-01	1,95	Согласно чертежам КЖ
10	Устройство монолитной стены 200мм	100м <sup>3</sup> ФЕР 06-01- 030-08	2,64	Согласно чертежам КЖ
11	Устройство бетонной подготовки под полы 100мм	100м <sup>2</sup> ФЕР 11-01- 014-01	112,13	Согласно чертежам КЖ
12	Устройство монолитной плиты перекрытия 250мм	100м <sup>3</sup> ФЕР 06-01- 041-03	8,25	Согласно чертежам КЖ
13	Устройство монолитных лестничных маршей.	100м <sup>3</sup> ФЕР 29-01- 216-02	0,30	Согласно чертежам КЖ
14	Кладка кирпичных стен толщиной 250мм с утеплением 100мм.	м <sup>3</sup> ФЕР 08-02- 001-02	82,07	Согласно чертежам АР
15	Кладка кирпичных перегородок 120мм.	100м <sup>2</sup> ФЕР 08-02- 002-04	2,31	Согласно чертежам АР
16	Утепление кровли	100м <sup>2</sup> ФЕР 12-01- 013-03	0,68	Согласно чертежам АР
17	Утепление покрытия керамзитом (разуклонка)	м <sup>3</sup> ФЕР 12-01- 014-02	8,84	Согласно чертежам АР
18	Цементно-песчаная стяжка по кровле	100м <sup>2</sup> ФЕР 12-01- 017-01	0,68	Согласно чертежам АР
19	Устройство кровли из наплавляемых материалов в 2 слоя	100м <sup>2</sup> ФЕР 12-01- 002-09	0,68	Согласно чертежам АР

Продолжение таблицы В.1

20	Монтаж оконных блоков.	100м2 ФЕР 10-01- 034-01	0,38	Ведомость заполнения оконных проёмов (чертежи АР)
21	Монтаж дверных блоков.	100м2 ФЕР 10-04- 013-01	1,11	Ведомость заполнения дверных проёмов (чертежи АР)
22	Устройство утепления стен	100м2 ФЕР 26-01- 036-01	1,76	Согласно чертежам АР
23	Штукатурка поверхности стен.	100м2 ФЕР 15-02- 034-03	6,66	Согласно чертежам АР
24	Затирка бетонных поверхностей потолков и стен	100м2 ФЕР 29-01- 220-01	12,44	Согласно чертежам АР
25	Цементно-песчаная стяжка	100м2 ФЕР 12-01- 017-01	2,15	Согласно чертежам АР
26	Окраска потолков вододисперсионной краской.	100м2 ФЕР 15-04- 005-04	2,87	Согласно чертежам АР
27	Окраска стен вододисперсионной краской.	100м2 ФЕР 15-04- 005-03	14,26	Согласно чертежам АР
28	Облицовка стен керамической плиткой.	100м2 ФЕР 12-01- 017-01	2,29	Согласно чертежам АР
29	Укладка керамогранитной плитки на полы.	100м2 ФЕР 11-01- 047-01	2,15	Согласно чертежам АР
30	Устройство топпинга (полы).	100м2 ФЕР 46-08- 004-01	112,13	Согласно чертежам АР

Продолжение таблицы В.1

31	Устройство потолка типа Армстронг.	100м2 ФЕР 15-01- 047-15	2,15	Согласно чертежам АР
32	Устройство фасада из V-образных металлических панелей.	100м2 ФЕР 15-01- 090-01	3,28	Согласно чертежам АР

Таблица В.2 Комплектование бригад

№ п/п	Наименование строительных работ	Состав бригады	Кол-во в смену, чел. (маш.)
1	Разработка котлована	Машинист бр-1ч, Помощник машиниста 5р-1, Землекоп 2р-1	3
2	Устройство бетонной подготовки.	Бетонщик 3,2р-2	2
3	Устройство монолитного свайного фундамента.	Машинист крана бр-1ч, Машинист буровой бр-1ч, Помощник машиниста 5р-1, Арматурщик 4р-1, Бетонщик 3,2р-2	6
4	Устройство ростверка.	Плотник 4,2р-2, Арматурщик 4,2р-4, Машинист 4р-1, Бетонщик 3р-1	8
5	Устройство монолитной фундаментной балки	Плотник 4,2р-2, Арматурщик 4,2р-4, Машинист 4р-1, Бетонщик 3р-1	8
6	Гидроизоляция фундамента.	Гидроизоляторщик 4,2р-1	4
7	Обратная засыпка пазух с послойной трамбовкой.	Землекоп 2р-1ч, Машинист пневмотрамбовки 5р-1ч, Машинист экскаватора бр-1ч, Помощник машиниста 5р-1ч	4
8	Устройство монолитной плиты.	Плотник 4,2р-2, арматурщик 4,2р-4, бетонщик 4,3р-3, машинист бр-1	10
9	Устройство монолитных колонн	Плотник 4,2р-2, Арматурщик 4,2р-4, Машинист 4р-1, Бетонщик 3р-1	10

Продолжение таблицы В.2

10	Устройство монолитной стены 200мм	Плотник 4,2р-2, Арматурщик 4,2р-4, Машинист 4р-1, Бетонщик 3р-1	10
11	Устройство бетонной подготовки под полы 100мм	Бетонщик 3,2р-2	10
12	Устройство монолитной плиты перекрытия 250мм	Плотник 4,2р-2, Арматурщик 4,2р-4, Машинист 4р-1, Бетонщик 4,3,р-2	10
13	Устройство монолитных лестничных маршей.	Плотник 4,2р-2, Арматурщик 4,2р-4, Машинист 4р-1, Бетонщик 3р-1	10
14	Кладка кирпичных стен толщиной 250мм с утеплением 100мм.	Каменщик 4,3р-2	6
15	Кладка кирпичных перегородок 120мм.	Каменщик 4,3р-2	6
16	Утепление кровли	Изоляровщик 3,2р-2	2
17	Утепление покрытия керамзитом (разуклонка)	Изоляровщик 3,2р-2	2
18	Цементно-песчаная стяжка по кровле	Бетонщик 4,3,2р-5	2
19	Устройство кровли из наплавливаемых материалов в 2 слоя	Кровельщик 4,3р-2	2
20	Монтаж оконных блоков.	Машинист 6р-1, плотник 4,2р-2	3
21	Монтаж дверных блоков.	Машинист 6р-1, плотник 4,2р-2	3
22	Устройство утепления стен	Теплоизолировщик 3,2р-2	2
23	Штукатурка поверхности стен.	Отделочник 5,4,3р-3	6
24	Затирка бетонных поверхностей потолков и стен	Штукатур 3р-1	6
25	Цементно-песчаная стяжка	Бетонщик 4,3,2р-5	5
26	Окраска потолков вододисперсионной краской.	Маляр 4,2р-2	6
27	Окраска стен вододисперсионной краской.	Маляр 4,2р-2	6
28	Облицовка стен керамической плиткой.	Облицовщик-плиточник 4,3р-2	2
29	Укладка керамогранитной плитки на полы.	Облицовщик-плиточник 4,3р-2	8
30	Устройство топпинга (полы).	Облицовщик 4,3,2р-3	15
31	Устройство потолка типа Армстронг.	Монтажник 5,4р-2	7

Продолжение таблицы В.2

32	Устройство фасада из V-образных металлических панелей.	Монтажник 5,4р-2	2
----	--	------------------	---

Таблица В.3. – Определение потребности в основных конструкциях, изделиях и материалах

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед.изм	Кол-во	Наименование	Ед.изм	Вес ед.	Потребность на объем работ
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Устройство монолитных фундаментов	м <sup>3</sup>	982	Бетон В25	м <sup>3</sup>		982
				Арматура д=8	кг	0,395	5028
				Арматура д=12	кг	0,888	6593
				Арматура д=16	кг	1,58	18007
				Арматура д=20	кг	3,142	7180
				Арматура д=25	кг	4,909	5666
				Арматура д=32	кг	6,31	14135
2	Устройство монолитных стен	м <sup>3</sup>	264	Бетон В30	м <sup>3</sup>		264
				Арматура д=12	кг	0,888	26621
3	Устройство бетонного пола	м <sup>3</sup>	400	Бетон В25	м <sup>3</sup>		400
				Арматура д=8	кг	0,395	1400
				Арматура д=10	кг	0,617	12966
				Арматура д=12	кг	0,888	18660
4	Кладка кирпичных стен и перегородок	м <sup>3</sup>	109,79	Кирпич керамический пустотелый	м <sup>3</sup>		109,79
5	Устройство монолитного перекрытия	м <sup>3</sup>	825	Бетон В25	м <sup>3</sup>		825
				Арматура д=8	кг	0,395	8175
				Арматура д=10	кг	0,617	2365
				Арматура д=12	кг	0,888	87245
				Арматура д=16	кг	1,58	27990
				Арматура д=20	кг	3,142	1125
Арматура д=25	кг	4,909	21835				

Таблица В.4 – Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дн	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		Общая	Суточная	На несколько дней	Кол-во Q <sub>зап</sub>	Норма	Полез. Fпол, м <sup>2</sup>	Общая Fобщ, м <sup>2</sup>	
<b>Открытые</b>									
Арматура	250	266т	$\frac{266}{250} = 1,1m$	12	$1,1 \cdot 12 \cdot 1,1,3 = 19m$	1-1,2т	$\frac{19}{1,2} = 15,8$	$15,8 \cdot 1,2 = 19$	Навалом
Кирпич в пакетах на полные	16	107,79 м <sup>3</sup>	$\frac{107,79}{16} = 6,7m3$	4	$6,7 \cdot 4 \cdot 1,1,3 = 38m^3$	400шт	$\frac{38}{1,25} = 30$	$30 \cdot 1,3 = 39$	Штабель в 2 яруса (пакет), клетки
								$\Sigma = 58,0m^2$	
<b>Закрытые</b>									
Оконные блоки	3	80м <sup>2</sup>	$\frac{80}{3} = 27m^2$	3	$27 \cdot 3 \cdot 1,1,3 = 116m^2$	20-25м <sup>2</sup>	$\frac{116}{25} = 4,6$	$4,6 \cdot 1,4 = 6,4$	Штабель в вертикальном положении
Дверные блоки	4	111м <sup>2</sup>	$\frac{111}{4} = 28m^2$	2	$28 \cdot 2 \cdot 1,1,3 = 80m^2$	20-25м <sup>2</sup>	$\frac{80}{25} = 3,2$	$3,2 \cdot 1,4 = 4,5$	Штабель в вертикальном положении
Керамическая плитка	3	229м <sup>2</sup>	$\frac{229}{3} = 76m^2$	2	$76 \cdot 2 \cdot 1,1,3 = 217,36m^2$	4м <sup>2</sup>	$\frac{217,36}{4} = 54$	$34 \cdot 1,4 = 76$	Штабель в 2 яруса (пакет), клетки



Продолжение таблицы В.4

Керамогранит- ная плитка	11	215м <sup>2</sup>	$\frac{215}{11} =$ $= 20,45$	5	$20 \cdot 5 \cdot$ $\cdot 1,1 \cdot 1,3 =$ $= 143,25$	4м <sup>2</sup>	$\frac{143,25}{4} = 36$	$36 \cdot 1,4 =$ $= 50$	Штгель в 2 яруса (пакет), клетки
								$\Sigma = 136,9$ м <sup>2</sup>	
Навесы									
Утеплител ь плитный	3	24,6м <sup>2</sup>	$\frac{24,6}{3} =$ $= 8,2$ м <sup>2</sup>	2	$8,2 \cdot 2 \cdot$ $\cdot 1,1 \cdot 1,3 =$ $= 23,4$ м <sup>2</sup>	4м <sup>2</sup>	$\frac{23,4}{4} = 6$	$6 \cdot 1,2 =$ $= 7,2$	Штгель
								$\Sigma = 7,2$ м <sup>2</sup>	

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица Г.1 - Объектная смета ОС-02-01

№	Код по УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС, руб/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, руб.
1	ЛС-1	Подземная часть				14608805
2	2.8-004	Каркас	1 м <sup>2</sup>	2160	7002	15124320
3	2.8-004	Стены наружные	1 м <sup>2</sup>	2160	4154	8972650
4	РС-1	Кровля				27914
5	2.8-004	Заполнение проемов	1 м <sup>2</sup>	2160	454	980640
6	2.8-004	Полы	1 м <sup>2</sup>	2160	1520	3283200
7	2.8-004	Внутренняя отделка	1 м <sup>2</sup>	2160	1158	2501280
8	2.8-004	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1 м <sup>2</sup>	2160	2531	5466960
Итого по смете:						50965769

Таблица Г.2 – Объектная смета ОС-02-02

№	Код по УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС, руб/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, руб.
1	2.8-004	Отопление, вентиляция кондиционирование	1 м <sup>2</sup>	2160	844	1823040
2	2.8-004	Горячие, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация	1 м <sup>2</sup>	2160	788	1702080
3	2.8-004	Электроснабжение, электроосвещение	1 м <sup>2</sup>	2160	957	2067120
4	2.8-004	Слаботочные устройства	1 м <sup>2</sup>	2160	117	252720
5	2.8-004	Прочее	1 м <sup>2</sup>	2160	394	851040
Итого по смете:						6696000

Таблица Г.3 – Объектная смета ОС-02-03

№	Код по УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС, руб/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, руб.
1	3.1-01-001	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов с щебеночно-песчаным основанием	1 м <sup>2</sup>	1010	1284	1296840
2	3.1-05-001	Озеленение				58282
Итого по смете:						1355122