

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 «г. Самара. Четырехэтажная автостоянка с ремонтно-  
производственными помещениями»

Студент	<u>Д.Е. Брагин</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Руководитель	<u>А.А. Руденко</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Консультанты	<u>И.Н. Одарич</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
	<u>П.Г. Поднебесов</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
	<u>А.М. Чупайда</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
	<u>В.Н. Шишканова</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
	<u>П.А. Корчагин</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Нормоконтроль	<u>И.Ю. Амирджанова</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)

### Допустить к защите

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

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Тольятти 2019

## АННОТАЦИЯ

В настоящее время с увеличением числа автомобилей и плотной городской застройкой особо актуально стало развитие многоэтажных надземных автостоянок. Особенно остро эта проблема стоит в больших городах.

Количество транспорта растет с каждым днем, почти в каждой семье есть автомобиль. Чтобы полноценно, комфортно и безопасно пользоваться автомобилем, не достаточно только следить за его техническим состоянием, важно позаботиться и о временном и постоянном хранении вашего транспортного средства.

Свободная территория для парковки постоянно находится в дефиците и тут как решение данной проблемы может явиться строительство многоэтажных автостоянок.

Многоуровневые надземные паркинги – наиболее экономичный способ решения проблемы парковки для большого количества автомобилей на ограниченной территории.

В данной выпускной квалификационной работе запроектирована четырехэтажная надземная автостоянка на 232 машино-места, в том числе 10 машино-мест для маломобильных групп населения (МГН), расположенных на 1-м этаже здания.

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ .....	7
1.1 Планировочная организация земельного участка .....	7
1.2 Объемно-планировочное решение.....	7
1.3 Конструктивное решение.....	9
1.4 Теплотехнический расчет стен и покрытия .....	11
1.4.1 Исходные данные .....	11
1.4.2 Расчёт теплотехнических характеристик наружных ограждений ....	11
1.5 Архитектурно-художественное решение.....	17
1.6 Санитарно-техническое и инженерное оборудование .....	17
2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ .....	19
2.1 Сбор нагрузок на монолитную плиту перекрытия .....	19
2.2 Расчет перекрытия в программном комплексе ЛИРА.....	20
2.3 Расчет на продавливание .....	23
2.4 Расчет по деформациям .....	27
3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	28
3.1 Область применения.....	28
3.2 Организация и технология выполнения работ .....	28
3.3 Потребность в материально-технических ресурсах .....	34
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность.....	35
3.5 Техничко-экономические показатели.....	37
4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА .....	38
4.1 Краткая характеристика объекта .....	38
4.2 Определение объемов работ.....	39
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах .....	41
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ .....	42
4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ .....	44
4.6 Разработка календарного плана производства работ .....	46

4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях .....	47
4.8	Проектирование строительного генерального плана .....	53
4.9	Мероприятия по охране труда и технике безопасности стройплощадки.....	55
5	ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА.....	57
5.1	Информация об объекте.....	57
6	БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА...	58
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	59
	СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	60
	ПРИЛОЖЕНИЯ.....	65

## ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с заданием на проектирование в выпускной квалификационной работе произведена разработка проекта на тему «г. Самара. Четырёхэтажная автостоянка с ремонтно-производственными помещениями».

Проектируемое здание, наземная стоянка для хранения автотранспорта, 4-этажное, сложной формы в плане. Внешний вид объекта, его пространственная и планировочная организация обусловлены существующей формой земельного участка.

На 1-м этаже здания располагаются вспомогательные помещения для стоянки, в которые обеспечен доступ людей с ограниченными возможностями.

Конструктивная схема здания – безригельный каркас с ядрами и диафрагмами жёсткости.

Здание запроектировано из следующих элементов:

- фундамент – железобетонный, плитно-свайный;
- колонны – монолитные железобетонные круглые в несъемной опалубке из асбестоцементных труб;
- стены (диафрагмы и ядра жёсткости) – монолитные железобетонные, толщиной 200мм;
- плиты перекрытия – монолитные железобетонные, толщиной 250 мм;
- лестницы – монолитные железобетонные, толщиной плитной части 200мм;
- крыша – плоская, эксплуатируемая, водоотвод с кровли внутренний организованный;
- перегородки – кирпичные толщиной 120 мм.

При расчёте и конструировании каркаса здания все узлы сопряжения элементов приняты жёсткими.

В разделе технологии строительства разработана технологическая карта на разработку котлована под устройство плитно-свайного фундамента.

В разделе организация строительного производства разработан строительный генеральный план, а также график производства работ с диаграммой движения людских ресурсов.

В разделе экономика строительства расчёта стоимость строительства объекта, выполнены объектные сметы и сводный сметный расчет. Полная сметная стоимость строительства объекта составила 238 921.88 тыс. рублей.

В разделе безопасность и экологичность проекта рассмотрены вредные факторы производства и их влияние на окружающую среду. Разработаны мероприятия при чрезвычайных ситуациях.

Материал ВКР состоит из введения, 6 разделов, заключения, списка литературы из 30 источников и 3 приложений. Общий объём работы (с приложениями) 79 страниц машинописного текста.

# **1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ**

## **1.1 Планировочная организация земельного участка**

В данной ВКР рассматривается проект четырехэтажной наземной стоянки для хранения автотранспорта, сложной формы в плане.

За относительную отметку 0,000 здания принята отметка чистого пола первого этажа (уровня) здания, что соответствует абсолютной отметке 79,75 м.

Площадка расположена на участке, ограниченном со всех сторон существующей застройкой. Перепады отметок от 79,12 м до 79,46 м. Система высот - Балтийская. Система координат - местная.

Отвод поверхностных вод осуществляется благодаря организации рельефа вертикальной планировкой. Для отведения дождевых вод от зданий сделан уклон в сторону дороги с асфальтобетонным покрытием, по которой вода отводится в места пониженного рельефа.

## **1.2 Объемно-планировочное решение**

Внешний вид объекта, его пространственная и планировочная организация обусловлены существующей формой земельного участка.

На 1 этаже здания, в осях 2-5/В-Д, располагаются вспомогательные помещения для стоянки, в которые обеспечен доступ людей с ограниченными возможностями, а именно: в помещения кассы и универсальной кабины.

Высота этажей:

- высота 1 этажа в осях 2-14/Г-Е/Л-П - 3,55 м (от уровня чистого пола до уровня чистого пола);

- высота 1 этажа в осях 1,4-13/А-Г/Ж-Л - 4,95 м (от уровня чистого пола до уровня чистого пола);

- высота 2-4 этажей - 2,8 м (от уровня чистого пола до уровня чистого пола).

Здание наземной стоянки имеет несколько входов.

Вход в осях 2/Г-Д, предназначен для доступа людей во вспомогательные помещения и в лифт, при помощи которого можно подняться на верхние этажи стоянки.

Вход в осях 2/В-Г предназначен для доступа на верхние этажи стоянки по лестнице.

Въезд-выезд на стоянку, расположенную на 2-м и последующих этажах, осуществляется в осях 2/Д-Е через шлагбаум и рампу.

Въезд-выезд на стоянку, расположенную на 1-м этаже, для миниавтобусов или минигрузовиков осуществляется в осях 1-13/А-Ж.

Въезд-выезд на стоянку, расположенный в осях 8-13/Л-П, предназначен для инвалидов и МГН.

Выход из лестничной клетки, расположенный в осях 12-13/Н-П, предназначен для эвакуации людей с верхних этажей стоянки.

Для вертикального сообщения между уровнями наземной стоянки в здании запроектированы 2 лестницы в осях: 2-4/В-Г; 12-13/Н-П и 1 пассажирский лифт марки «ПП-1210Е (МП)» завода «ЩЗЛ», с габаритами кабины 2,65(ширина)×1,7(глубина)×2,7(высота) м, шириной двери 1,35 м, грузоподъемностью 1000 кг, скоростью движения 1м/с, который имеет остановки на каждом уровне наземной парковки. Лифт предназначен для перевозки персонала и клиентов. Лифт используются для перевозки пожарных подразделений.

Для вертикального сообщения между этажами здания для автомобилей предусмотрены пандусы (рампы) в осях 5-7/Д-Е, 6-7/В-Д, 9-10/К-М, 12-13/К-М. Рампы запроектированы в соответствии СП 113.13330.2016.

Кровля здания плоская, водосток внутренний, организованный.

Для обеспечения параметров микроклимата и качества воздуха в пределах оптимальных норм для бытовых и технических помещений парковки предусматриваются системы вентиляции с механическим побуждением.

### **1.3 Конструктивное решение**

Конструктивная схема здания – безригельный каркас с ядрами и диафрагмами жёсткости.

При расчёте и конструировании каркаса здания все узлы сопряжения элементов приняты жёсткими.

#### **Фундаменты**

Фундамент – плитно-свайный. Сваи сечением 600 мм и длиной 11м, класс бетона В25.

Плитный ростверк толщиной 600 мм – монолитный железобетонный, класс бетона В25.

#### **Колонны**

Колонны – монолитные железобетонные круглые в несъемной опалубке из асбестоцементных труб (наружный диаметр трубы – 514 мм, внутренний – 466 мм, класс бетона В30.

#### **Стены (диафрагмы и ядра жестокости)**

Стены толщиной 200мм – монолитные железобетонные.

Внутренние стены из кирпича толщиной 120 мм, наружные толщиной 250 мм, класс бетона В30.

#### **Перекрытия**

Перекрытия толщиной 250 мм – монолитные железобетонные с безригельным опиранием на колонны, класс бетона В30.

#### **Лестницы**

Лестницы – монолитные железобетонные с толщиной плитной части 200 мм, класс бетона В30.

#### **Оконные и дверные проемы**

Для уменьшения шума от транспорта, вспомогательные помещения в осях 2-5/В-Д отделены от помещения стоянки автомобилей кирпичной перегородкой с утеплением Технофас, окна выполнены из ПВХ-профиля с двухкамерным стеклопакетом.

## **Инженерно-геологические условия**

Геологический разрез исследуемой площадки на глубину 18,0м от поверхности земли сложен следующими литологическими разностями грунтов:

tQIV 1. Насыпной грунт – имеет ограниченное распространение. Вскрыт в северной части площадки скважинами № 4558, 4561 мощностью 0,5м. Сложен он суглинком с примесью почвенного грунта, с содержанием щебня и кусков бетона. Является результатом планировочных работ;

pdQIV 2. Почва суглинистая. Имеет повсеместное распространение мощностью 0,5-1,0м;

aQII 3. Суглинок светло-бурого цвета, в основном твёрдой консистенции, раже полутвёрдой, макропористый. Залегает до глубины 3,6-4,0м от поверхности земли, мощность его 2,5-2,7м;

aQII 4. Песок пылеватый, светло-жёлтый, с тонкими прослойками суглинка мощностью до 1 см. Подстиляет суглинок на глубине 3,6-4,0м слоем мощностью 2,0-2,4м;

aQII 5. Суглинок светло-бурого цвета, в основном твёрдой консистенции, раже полутвёрдой, до глубины 7,0м с тонкими прослойками песка пылеватого мощностью до 1см, ниже с пятнами ожелезнения. Вскрыт под песком пылеватым на глубине 6,0м.

Специфические грунты на исследуемом участке представлены просадочным суглинком. Суглинок (ИГЭ 3), залегающий до глубины 8,5 м от поверхности земли, слабопросадочный. Тип грунтовых условий по просадочности - I.

По химическому составу грунты неагрессивные к конструкциям из бетона и железобетона. Коррозионная агрессивность к свинцовой оболочке кабеля у насыпного грунта средняя, у почвы суглинистой и суглинка – низкая и средняя; к алюминиевой оболочке кабеля у насыпного грунта средняя, почвы суглинистой и суглинка – низкая и средняя; к стали у насыпного грунта, почвы суглинистой и суглинка – средняя.

Опасных физико-геологических процессов на исследуемом участке и прилегающей к нему территории не имеется.

## **1.4 Теплотехнический расчет стен и покрытия**

### **1.4.1 Исходные данные**

Район строительства: город Самара

Температура воздуха:

- в холодный период года (параметры Б) -30°C;
- в тёплый период года (параметры А) +24,6°C;
- в тёплый период года (параметры Б) +28,5°C;
- средняя температура отопительного периода -5,2°C;
- продолжительность отопительного периода 203 суток.

Удельная энтальпия воздуха:

- в тёплый период года (параметр А) 50 кДж/кг;
- в тёплый период года (параметр Б) 54 кДж/кг;
- в переходный период года 26,5 кДж/кг.

Скорость воздуха:

- в холодный период года 5,4 м/сек;
- в тёплый период года 3,2 м/сек.

Расчётные параметры внутреннего воздуха:

- средняя температура внутреннего воздуха +18°C;
- влажность внутреннего воздуха 50%.

Расчётные параметры внутреннего воздуха приняты согласно ГОСТ 30494-2011.

### **1.4.2 Расчёт теплотехнических характеристик наружных ограждений**

Теплотехнический расчёт наружных ограждающих конструкций здания выполнен в соответствии с СП 50.13330.2012 с учётом требований ГОСТ Р 54851- 2011, СП 60.13330.2012.

Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций выполняется из условия, что приведённое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций будет не меньше нормируемого значения, то есть

$$R_0^{\text{пр}} \geq R_0^{\text{норм}}, \frac{\text{м}^2 \times \text{°C}}{\text{Вт}}, \quad (1.1)$$

где  $R_0^{\text{пр}}$  - приведённое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций,  $\frac{\text{м}^2 \times \text{°C}}{\text{Вт}}$ ,

$R_0^{\text{норм}}$  - нормируемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций,  $\frac{\text{м}^2 \times \text{°C}}{\text{Вт}}$ , определяется в зависимости от градусо-суток района строительства ГСОП,  $\text{°C} \times \text{сут}$ .

Градусо-сутки отопительного периода определяются по формуле:

$$\text{ГСОП} = t_{\text{в}} - t_{\text{от}} \times z_{\text{от}}, \text{°C} \times \text{сут}, \quad (1.2)$$

где  $t_{\text{в}}$  - средняя температура внутреннего воздуха здания,  $\text{°C}$ ,

$t_{\text{от}}$  - средняя температура наружного воздуха отопительного периода,  $\text{°C}$ ,

$z_{\text{от}}$  - продолжительность отопительного периода, сут.

$$\text{ГСОП} = 18 - (-5,2) \times 203 = 4710 \text{°C} \times \text{сут},$$

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче  $R_0^{\text{ТР}}$ , исходя из нормативных требований к приведённому сопротивлению теплопередаче (п. 5.2 СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$R_0^{\text{ТР}} = a \times \text{ГСОП} + b, \frac{\text{м}^2 \times \text{°C}}{\text{Вт}},$$

(1.3)

где  $a$ ,  $b$  - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицам 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Так, для ограждающей конструкции вида - наружные стены и типа здания – общественных зданий -  $a=0,0003$ ;  $b=1,2$ .

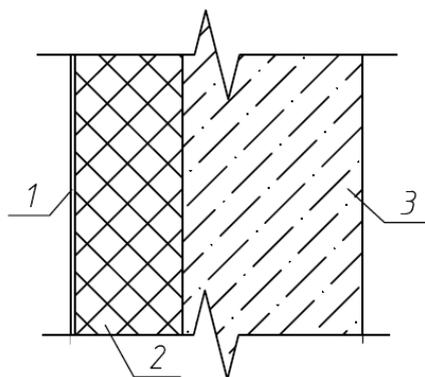
$$R_0^{\text{ТР}} = 0,0003 \times 4710 + 1,2 = 2,61 \frac{\text{м}^2 \times \text{°C}}{\text{Вт}}$$

Поскольку населённый пункт Самара относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с

таблицей 2 СП 50.13330.2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

### Наружная стена (Тип 1)

Выполним теплотехнический расчет наружной стены (тип 1).  
Конструкция стены представлена на рис. 1.1.



1 – Декоративная штукатурка, 2 – Утеплитель «Технофас Технониколь»,  
3 – Железобетон

Рисунок 1.1 – Состав наружной стены (Тип 1)

Таблица 1.1 – Наружная стена (Тип 1)

Конструкция	Толщина, м	Коэффициент теплопроводности $\frac{\text{Вт}}{\text{м}\times^{\circ}\text{С}}$	Термическое сопротивление, $\frac{\text{м}^2\times^{\circ}\text{С}}{\text{Вт}}$
Внутренняя поверхность		8,7	0,115
1. Железобетон	0,2	1,92	0,104
2. Утеплитель «Технофас Технониколь»	0,12	0,04	3
3. Декоративная штукатурка	0,005	0,93	0,0053
Наружная поверхность		23	0,043
Коэффициент теплотехнической однородности $\tau = 0,9$			$R_0^{\text{пп}} = 2,94 > 2,61$

Условное сопротивление теплопередаче определяется по формуле:

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \frac{\text{м}^2\times^{\circ}\text{С}}{\text{Вт}},$$

(1.4)

где  $\alpha_B$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций,  $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \times \text{°C}}$ . Для стен, полов и перекрытий  $\alpha_B = 8,7 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \times \text{°C}}$ , для окон

$$\alpha_B = 8 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \times \text{°C}},$$

$\alpha_H$  - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающих конструкций,  $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \times \text{°C}}$ . Для стен и покрытия  $\alpha_H = 23 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \times \text{°C}}$ .

$\frac{\delta_i}{\lambda_i}$  - сумма термических сопротивлений слоёв конструкции,  $\frac{\text{м}^2 \times \text{°C}}{\text{Вт}}$ ,

где  $\delta_i$  - толщина слоя, м,

$\lambda_i$  - коэффициент теплопроводности слоя,  $\frac{\text{Вт}}{\text{м} \times \text{°C}}$ .

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,2}{1,92} + \frac{0,12}{0,04} + \frac{0,005}{0,93} + \frac{1}{23} = 3,26 \frac{\text{м}^2 \times \text{°C}}{\text{Вт}}$$

Приведённое сопротивление теплопередаче  $R_0^{\text{пр}}$  определяется по формуле:

$$R_0^{\text{пр}} = R_0^{\text{усл}} \times r, \frac{\text{м}^2 \times \text{°C}}{\text{Вт}}, \quad (1.5)$$

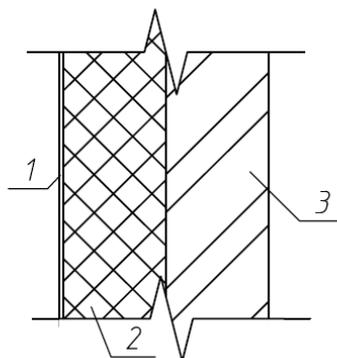
где  $r$  - коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции.

$$R_0^{\text{пр}} = 3,26 \times 0,9 = 2,94 \frac{\text{м}^2 \times \text{°C}}{\text{Вт}}$$

Вывод: Величина приведённого сопротивления теплопередаче больше требуемого  $R_0^{\text{пр}} = 2,94 > 2,61 \frac{\text{м}^2 \times \text{°C}}{\text{Вт}}$ . Следовательно, представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

### **Наружная стена (Тип 2)**

Выполним теплотехнический расчет наружной стены (тип 2). Конструкция стены представлена на рис. 1.2.



1 – Декоративная штукатурка, 2 – Утеплитель «Технофас Технониколь»,  
3 – Кирпичная кладка

Рисунок 1.2 – Состав наружной стены (Тип 2)

Таблица 1.2 – Наружная стена (Тип 2)

Конструкция	Толщина, м	Коэффициент теплопроводности , $\frac{\text{Вт}}{\text{м} \times \text{°C}}$	Термическое сопротивление, $\frac{\text{м}^2 \times \text{°C}}{\text{Вт}}$
Внутренняя поверхность		8,7	0,115
1. Кирпичная кладка	0,12	0,64	0,188
2. Утеплитель «Технофас Технониколь»	0,12	0,04	3
3. Декоративная штукатурка	0,005	0,93	0,0053
Наружная поверхность		23	0,043
Коэффициент теплотехнической однородности $\gamma=0,9$			$R_0^{\text{пр}} = 3,01 > 2,61$

$$\text{ГСОП} = 18 - (-5,2) \times 203 = 4710 \text{ °C} \times \text{сут}$$

$$R_0^{\text{тп}} = 0,0003 \times 4710 + 1,2 = 2,61 \frac{\text{м}^2 \times \text{°C}}{\text{Вт}}$$

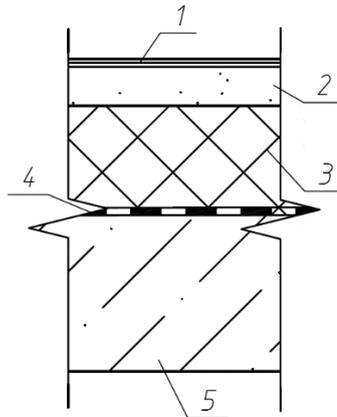
$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,64} + \frac{0,12}{0,04} + \frac{0,005}{0,93} + \frac{1}{23} = 3,35 \frac{\text{м}^2 \times \text{°C}}{\text{Вт}}$$

$$R_0^{\text{пр}} = 3,35 \times 0,9 = 3,01 \frac{\text{м}^2 \times \text{°C}}{\text{Вт}}$$

Вывод: Величина приведённого сопротивления теплопередаче больше требуемого  $R_0^{\text{пр}} = 3,01 > 2,61 \frac{\text{м}^2 \times \text{°C}}{\text{Вт}}$ . Следовательно, представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

## Покрытие лифтового холла

Выполним теплотехнический расчет покрытия лифтового холла. Конструкция покрытия представлена на рис. 1.3.



1 – Техноэласт ЭПП, 2 – ЦПР, 3 – Утеплитель техноруф н30,  
4 – Пароизоляция БИПОЛЬ, 5 - Железобетон

Рисунок 1.3 – Покрытие лифтового холла

Таблица 1.3 – Покрытие лифтового холла

Конструкция	Толщина, м	Коэффициент теплопроводности, $\frac{\text{Вт}}{\text{м}\times^{\circ}\text{С}}$	Термическое сопротивление, $\frac{\text{м}^2\times^{\circ}\text{С}}{\text{Вт}}$
Внутренняя поверхность		8,7	0,115
1. Железобетон	0,2	1,92	0,104
2. Пароизоляция БИПОЛЬ	0,003	0,17	0,018
3. Утеплитель техноруф н30	0,14	0,041	3,41
4. ЦПР	0,05	0,76	0,066
5. Техноэласт ЭПП	0,004	0,17	0,024
Коэффициент теплотехнической однородности $\gamma=0,95$			$R_0^{\text{тп}} = 3,62 > 3$

$$\text{ГСОП} = 12 - -5,2 \times 203 = 3492 \text{ }^{\circ}\text{С} \times \text{сут}$$

$$R_0^{\text{тп}} = 0,0004 \times 3492 + 1,6 = 3 \frac{\text{м}^2 \times ^{\circ}\text{С}}{\text{Вт}}$$

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,05}{0,76} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,14}{0,041} + \frac{0,2}{1,92} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{1}{12} = 3,81 \frac{\text{м}^2 \times ^{\circ}\text{С}}{\text{Вт}}$$

$$R_0^{\text{пр}} = 3,81 \times 0,95 = 3,62 \frac{\text{м}^2 \times \text{°C}}{\text{Вт}}$$

Вывод: Величина приведённого сопротивления теплопередаче больше требуемого  $R_0^{\text{пр}} = 3,62 > 3 \frac{\text{м}^2 \times \text{°C}}{\text{Вт}}$ . Следовательно, представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

### **1.5 Архитектурно-художественное решение**

В основе объёмно-пространственных решений здания лежит технологическая концепция.

В качестве декоративной отделки фасадов, с северной, западной и южной сторон стоянки применены металлические декоративные элементы (ламели), устанавливаемые со второго по четвёртый этажи с шагом 930 мм.

Для отделки помещений использованы следующие цвета:

- для стен помещений – светлые тона жёлтого, бежевого, розового, зелёного, голубого;
- для стен коридора – светлые тона жёлтого, бежевого, зелёного;
- для полов – цвета натурального дерева, светлые тона серого;
- для потолков и оконных рам – белый;
- для дверей – цвета светлого натурального дерева, белый.

### **1.6 Санитарно-техническое и инженерное оборудование**

Проектом предусматривается присоединение к тепловым сетям систем отопления и вентиляции для бытовых нужд вспомогательных помещений парковки открытого типа и обеспечения заданного температурного графика в системе отопления в зависимости от температуры наружного воздуха и учёта потребляемой тепловой энергии.

Источником водоснабжения проектируемого объекта являются центральные сети холодного водоснабжения.

Приготовление горячей воды для системы ГВС предусмотрено в электрическом водонагревателе объёмом 30л.

Внутренняя система бытовой канализации предусмотрена самотечной и предназначена для сбора и отведения хоз-бытовых сточных вод, образующихся в результате пользования санитарными приборами. Стоки отводятся в централизованную систему бытовой канализации.

Расход воды на наружное пожаротушение равен 20л/с.

Внутренний противопожарный водопровод (сухотруб) рассчитан на орошение каждой точки стоянки двумя струями по 5,1 л/с каждая.

## 2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

### Исходные данные

Рассчитаем монолитное безбалочное перекрытие на отм. +5,000 в осях 1-7/А-Д, 9-13/Ж-М.

Толщина сплошной плиты принята равной  $h_f = 250$  мм, бетон В30, поперечное сечение колонн –  $\varnothing 514$  мм.

### 2.1 Сбор нагрузок на монолитную плиту перекрытия

Значения нагрузок на  $1\text{ м}^2$  перекрытия представлены в табл. 2.1.

Таблица 2.1 – Нагрузки на  $1\text{ м}^2$  перекрытия

№ п/п	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, $\text{кН/м}^2$	Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	Расчетная нагрузка $\text{кН/м}^2$
	<b>Постоянная:</b>			
1	асфальтобетон $\delta = 50$ мм	1,15	1,3	1,495
2	монолитная плита $\delta = 250$ мм	6,25	1,3	8,125
Итого постоянная нагрузка, $g$		7,4		9,62
	<b>Временная:</b>			
3	полезная	5	1,2	6
	в том числе длительно действующая $V_0$	$0,35 \cdot 5 = 1,75$	1,2	2,1
Итого временная нагрузка, $V$		5		6
	в том числе длительно действующая $V_{lon}$	1,75		2,1
Полная нагрузка, $g + V$		12,4		15,62
	в том числе длительно действующая $q_{lon}$	9,15		11,72

### Материалы для перекрытия

Бетон тяжелый класса прочности на сжатие В30:

$$R_{b,n} = 22,0 \text{ МПа} = 22,0 \cdot 10^3 \text{ кН/м}^2 = 2,2 \text{ кН/см}^2$$

$$R_{bt,n} = 1,75 \text{ МПа} = 1,75 \cdot 10^3 \text{ кН/м}^2 = 0,175 \text{ кН/см}^2$$

$$R_b = 17 \text{ МПа} = 17 \cdot 10^3 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} = 1,7 \text{ кН/см}^2$$

$$R_{bt} = 1,15 \text{ МПа} = 1,15 \cdot 10^3 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} = 0,115 \text{ кН/см}^2$$

$$\gamma_{b1} = 0,9$$

Начальный модуль упругости  $E_b = 32,5 \cdot 10^3 \text{ МПа}$

При продолжительном действии нагрузки:

$$E_{b,\tau} = \frac{E_b}{1 + \varphi_{b,cr}} = 9,8 \cdot 10^3 \text{ МПа}$$

где  $\varphi_{b,cr} = 2,3$  – коэффициент ползучести

Арматура класса А500С:

$$R_{s,n} = 500 \text{ МПа} = 50,0 \text{ кН/см}^2$$

$$R_s = 435 \text{ МПа} = 43,5 \text{ кН/см}^2$$

$$R_{sw} = 300 \text{ МПа} = 30 \text{ кН/см}^2$$

## 2.2 Расчет перекрытия в программном комплексе ЛИРА

Расчетная схема представлена на рисунке 1.

Признак схемы – 5 – «Шесть степеней свободы в узле (X, Y, Z, U<sub>x</sub>, U<sub>y</sub>, U<sub>z</sub>)»

Разобьем плиту на КЭ вдоль оси X и Y с шагом 0,5м.

Выделим на схеме узлы опирания и назначим им связи с запретом на перемещения.

Далее в диалоговом окне «Жесткости элементов» назначим нашим элементам жесткости и материалы. Зададим параметры модуля упругости, коэффициента Пуассона, а также толщину и удельный вес материалов.

После назначения жесткостей перейдем к заданию нагрузок. Зададим нагрузки от собственного веса, а также кратковременную равномерно-распределенную по всей площади плиты в соответствии с таблицей 2.1.

После запуска задачи на расчет проанализируем полученные моменты (Рисунок 2.1-2.2), прогибы (Рисунок 2.8), а также предлагаемое программой армирование (Рисунок 2.3-2.6).

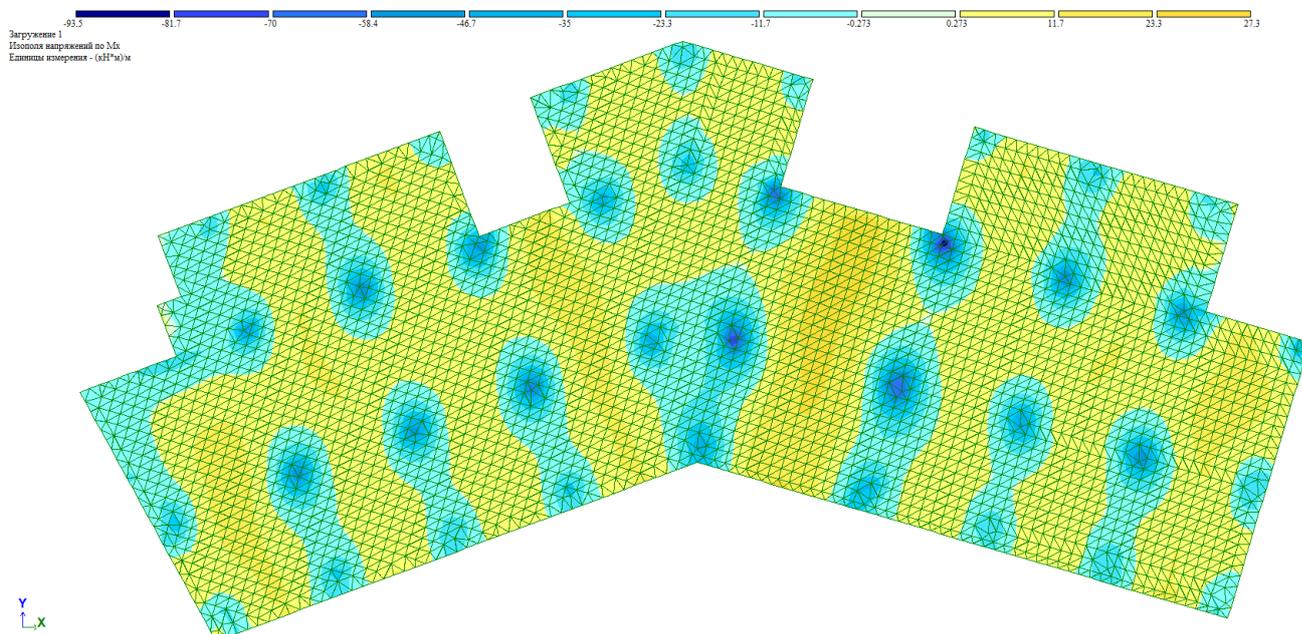


Рисунок 2.1 – Напряжения в плите перекрытия по оси X

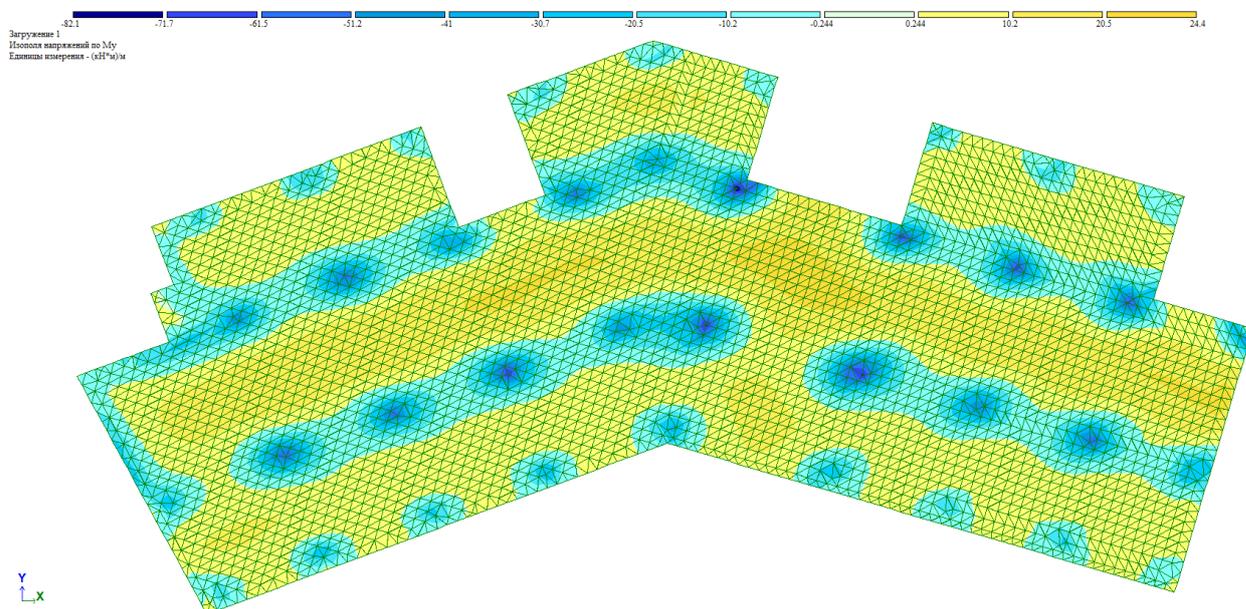
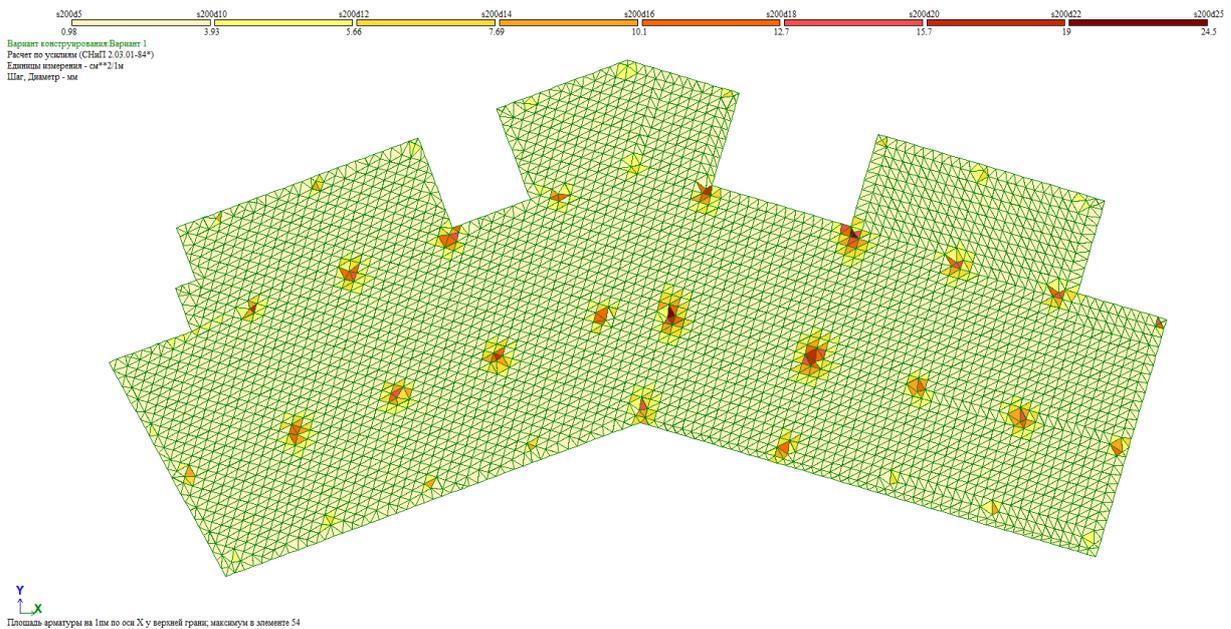


Рисунок 2.2 – Напряжения в плите перекрытия по оси Y

**Определение площади верхнего и нижнего армирования по оси x и y  
и подбор арматуры по сортаменту для плиты**

Исходя из полученных результатов по армированию из программного комплекса ЛИРА (Рисунок 2.3-2.6), принимаем – армирование в нижней и верхней зонах фоновой арматурой  $\varnothing 12$  А500С с шагом 200 мм по всей площади плиты. В надколонной зоне, в соответствии с требуемой по результатам расчета площади поперечного сечения арматуры, верхнюю арматуру принимаем –  $\varnothing 20$  А500С с шагом 100 мм, а также в соответствии с



расчетом на продавливание устанавливается поперечная арматура.

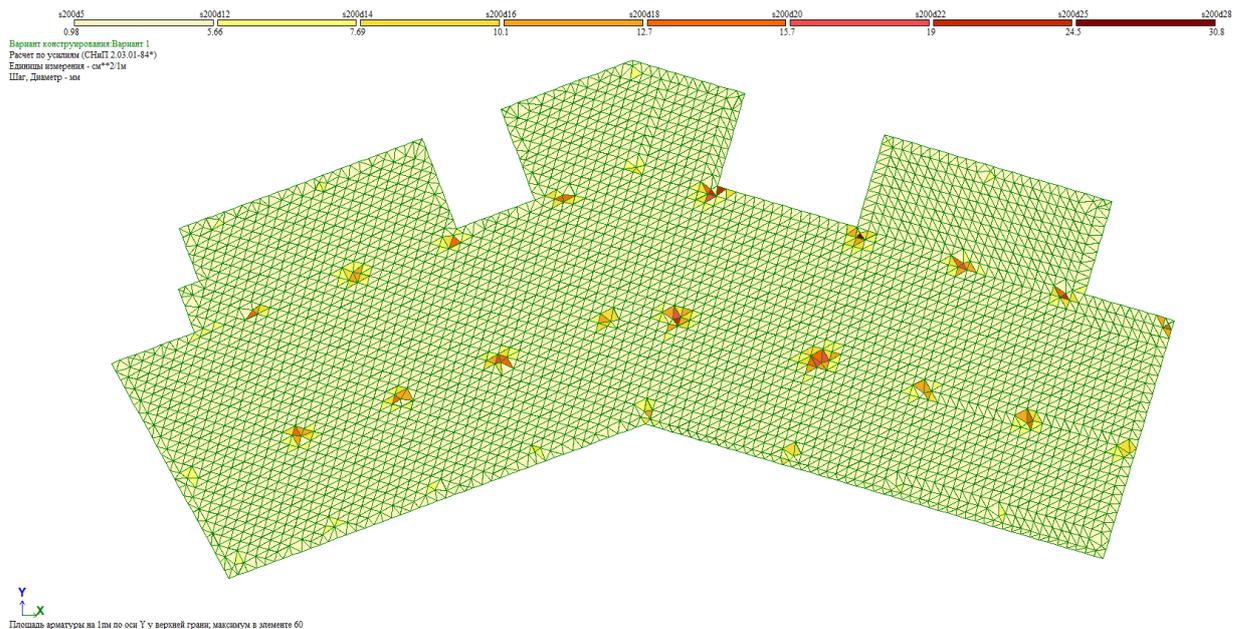


Рисунок 2.3 – Площадь арматуры по верхней грани плиты перекрытия по оси X

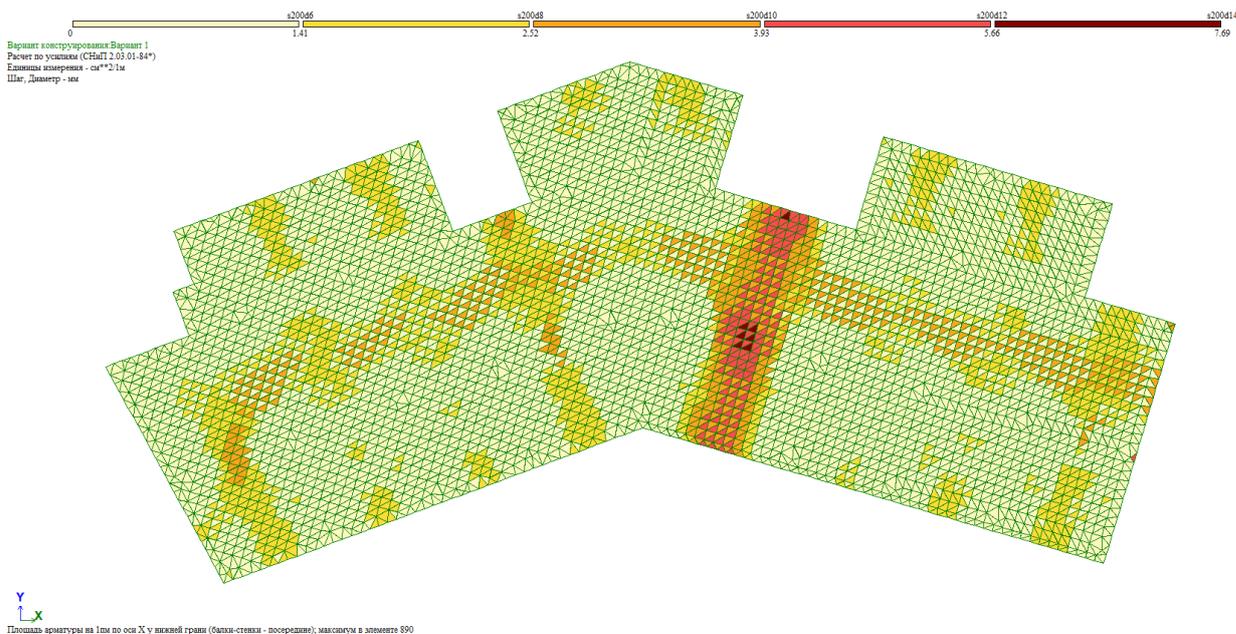


Рисунок 2.4 – Площадь арматуры по верхней грани плиты перекрытия по оси

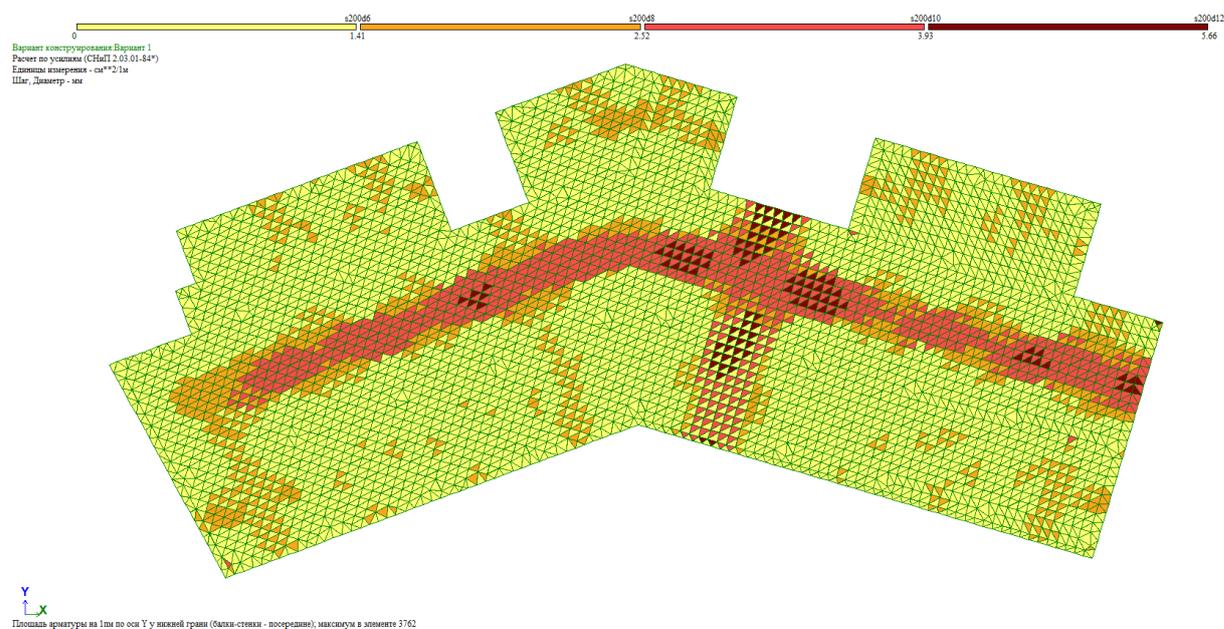


Рисунок 2.5 – Площадь арматуры по нижней грани плиты перекрытия по оси X

Рисунок 2.6 – Площадь арматуры по нижней грани плиты перекрытия по оси Y

### 2.3 Расчет на продавливание

Определим значение сосредоточенной продавливающей силы  $F$  от внешней нагрузки для колонны в осях К/10:

$$F \sim \gamma_n \cdot q \cdot A_q \cdot \gamma_{col} = 1,0 \cdot 15,6 \cdot 6,0 \cdot 6,75 \cdot 1,15 = 726 \text{ кН}, \quad (2.1)$$

где  $\gamma_n = 1,0$  – коэффициент надежности по ответственности проектируемого здания

$A_q$  – грузовая площадь колонны,

$\gamma_{col} = 1,15$  – коэффициент, учитывающий увеличение усилия в первой от фасады колонне рамных систем.

Изгибающие моменты в колонне не учитываем, так как они малы.

Предельное усилие  $F_{b,ult}$ , воспринимаемое бетоном, определим по формуле:

$$F_{b,ult} = \gamma_{b1} \cdot R_{bt} \cdot A_b = 0,9 \cdot 1,15 \cdot 10^3 \cdot 0,47 = 486 \text{ кН}, \quad (2.2)$$

$$A_b = u \cdot h_0 = 2,27 \cdot 0,21 = 0,47 \text{ м}^2, \quad (2.3)$$

$$h_0 = \frac{h_{0X} + h_{0Y}}{2} = \frac{20 + 22}{2} = 21 \text{ см}, \quad (2.4)$$

$$u = 3,14 \cdot 0,514 + 0,21 = 2,27 \text{ м}, \quad (2.5)$$

– периметр контура расчетного поперечного сечения при поперечном сечении колонны  $\emptyset 514$  мм.

Поскольку  $F = 726 \text{ кН} > F_{b,ult} = 486 \text{ кН}$  – несущая способность сплошного перекрытия на продавливание не обеспечена, следует предусмотреть поперечное армирование.

Расчет поперечного армирования производится из условия:

$$F \leq F_{b,ult} + F_{sw,ult}, \quad (2.6)$$

где  $F_{sw,ult}$  – предельное усилие, воспринимаемое поперечной арматурой при продавливании, при этом должно соблюдаться условие:

$$0,25 \cdot F_{b,ult} \leq F_{sw,ult}, \quad (2.7)$$

$$F_{sw,ult} = 0,8 \cdot q_{sw} \cdot u, \quad (2.8)$$

где  $q_{sw}$  – усилие в поперечной арматуре на единицу длины контура расчетного поперечного сечения:

$$q_{sw} = R_{sw} \cdot A_{sw} / s_w, \quad (2.9)$$

где  $A_{sw}$  – площадь сечения поперечной арматуры с шагом  $s_w$ , расположенной в пределах расстояния  $0,5 \cdot h_0$  по обе стороны от контура расчетного поперечного сечения,

$s_w$  – шаг поперечной арматуры:  $s_w \leq h_0/3$  и не более 300мм,

Принимаем диаметр поперечных стержней  $\varnothing 8$  А500С, шаг  $s_w \leq \frac{21}{3}$ ,  $s_w = 10$ см.

$$F_{sw,ult} = F - F_{b,ult} = 726 - 486 = 240 \text{ кН}$$

$$F_{sw,ult} = 0,8 \cdot q_{sw} \cdot u$$

$$q_{sw} = \frac{F_{sw,ult}}{0,8 \cdot u} = \frac{240}{0,8 \cdot 227} = \frac{240}{181,6} = 1,32 \text{ кН/см}$$

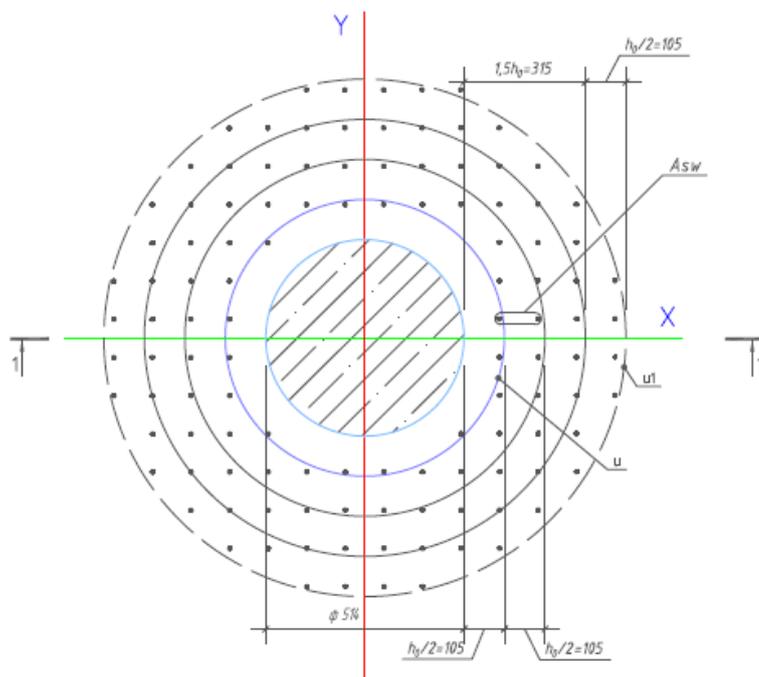
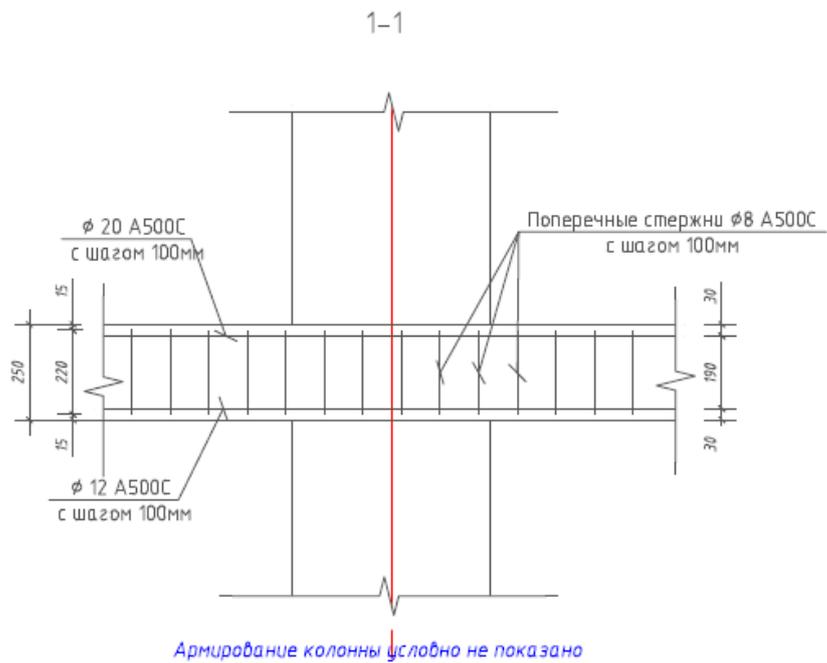
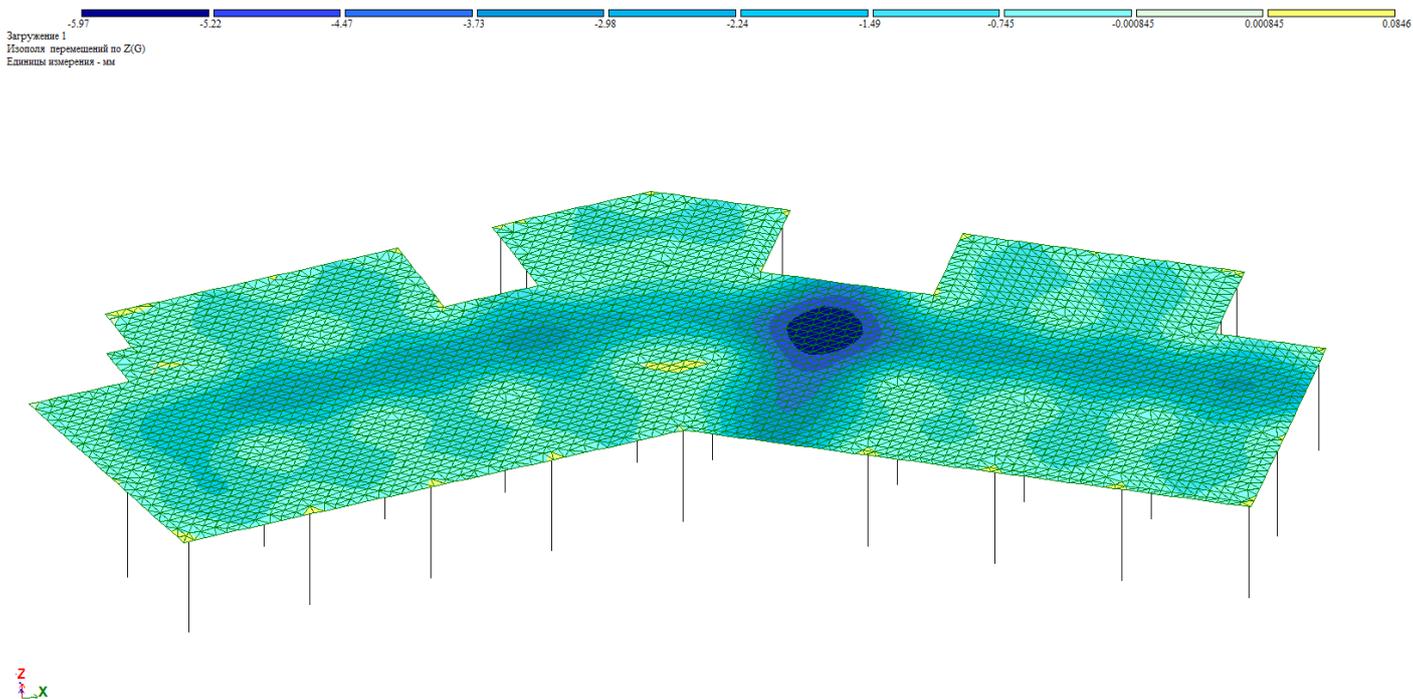


Рисунок 2.7 – К расчету на продавливание

Погонное усилие равно:

$$q_{sw} = R_{sw} \cdot \frac{A_{sw}}{s_w} = 30 \cdot \frac{1,01}{10} = 3,03 \frac{\text{кН}}{\text{см}} > 1,32 \text{ кН/см}$$

Проверяем прочность сечения:



$F_{sw,ult} = 0,8 \cdot q_{sw} \cdot u = 0,8 \cdot 3,03 \cdot 227 = 550 \text{ кН} > 240 \text{ кН}$ , прочность обеспечена.

Проверяем прочность сечения на расстоянии  $0,5 \cdot h_0$  от границы установки поперечной арматуры:

$$F \leq F_{b,ult}$$

$$F_{b,ult} = \gamma_{b1} \cdot R_{bt} \cdot u_1 \cdot h_0 = 0,9 \cdot 1,15 \cdot 425 \cdot 21 = 9237 \text{ кН}$$

$$u_1 = 3,14 \cdot 0,514 + 4 \cdot 0,21 = 4,25 \text{ м}$$

## 2.4 Расчет по деформациям

Максимальные вертикальные перемещения  $f(q_{n,lon})$  имеем в центральном узле конструктивной ячейки от действия длительной части нормативной нагрузки  $q_{n,lon} = 9,15 \text{ кН/см}^2$  (Рисунок 2.8)

$$f_{q_{n,lon}} = 5,97 \text{ мм}$$

Предельный прогиб по п. 2 табл. Е.1 СП 20.13330.2011 при пролете равном расстоянию между колоннами по диагонали  $L_d = 10,63 \text{ м}$  составляет  $f_{ult} = L_d/250 = 10630/250 = 42,52 \text{ мм}$ . Поскольку  $f_n = 5,97 \text{ мм} < 42,52 \text{ мм}$ , жесткость перекрытия удовлетворяет требованиям норм.

Рисунок 2.8 – Перемещения в плите перекрытия по оси Z

## **3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА**

### **3.1 Область применения**

#### **Краткая характеристика**

Технологическая карта разработана на отрывку котлована механизированным способом для надземной четырёхэтажной автостоянки.

Здание автостоянки имеет сложную форму в плане. Отрывка котлована производится для устройства свайно-плитного фундамента. Сваи длиной 11м, диаметром 600мм. Плитный ростверк толщиной 600мм.

Под плитный ростверк проектом предусмотрено выполнение песчаной подушки толщиной 400мм.

Данная технологическая карта предназначена для нового строительства. Строительство расположено по адресу: Самарская область, г. Самара. Работы производятся во II В строительном-климатическом подрайоне, ветровом районе – III, снеговом – IV, гололедном - III.

Расчетная температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98 равна минус 34°С, с обеспеченностью 0,92 равна минус 29°С.

Грунты на участке представлены просадочным суглинком. Суглинок, залегающий до глубины 8,5 метров от поверхности земли, слабопросадочный. Тип грунтовых условий по просадочности – I.

По химическому составу грунты неагрессивные к конструкциям из бетона и железобетона.

Работы выполняются в мае в одну смену.

### **3.2 Организация и технология выполнения работ**

#### **Требования к законченности подготовительных работ**

До начала работ по отрывке котлована требуется закончить все подготовительные работы: строительство подъездных дорог, восстановление и закрепление геодезической разбивочной основы, постановка разбивочных

знаков, водоотвод и водоотлив, ограждение по периметру строительной площадки.

До начала земляных работ почвенно –растительный слой срезать полностью и сложить в бунты для дальнейшего использования его при озеленении площадки.

Для обеспечения производства на строительной площадке требуется установить бытовые помещения. Установка бытовых рекомендуется на участке свободной от застройки, а также с соблюдением всех техник и норм пожарной безопасности. Минимальное расстояние между временными зданиями составляет 2 м.

### **Определение объемов работ**

За относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 79,75.

Согласно инженерно-геологическим изысканиям грунтами основания является суглинок твердый, просадочный (ИГЭ 3).

В качестве фундаментов принимаем сваи буронабивные диаметром 600 мм длиной 11 метров.

Рассчитаем объем котлована с вертикальными стенками по формуле:

$$V_{\text{котлов}} = F_{\text{котл}} \cdot H_{\text{котл}}, \quad (3.1)$$
$$V_{\text{котлов}} = 2090 \cdot \frac{1,17+0,8}{2} = 2058 \text{ м}^3$$

где  $F_{\text{котл}}$  – площадь котлована, м<sup>2</sup>

$H_{\text{котл}}$  – средняя высота котлована, м

Объем обратной засыпки определяем по формуле:

$$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = F_{\text{котл}} - F_{\text{плиты}} \cdot H_{\text{пазух}} \cdot k_p, \quad (3.2)$$
$$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (2090 - 1964) \cdot \frac{0,67 + 0,2}{2} \cdot 1,24 = 67,96 \text{ м}^3$$

где  $H_{\text{пазух}}$  – средняя высота пазух котлована, м

$F_{\text{плиты}}$  – площадь плиты фундаментной, м<sup>2</sup>

$k_p$  – коэффициент разрыхления

За счет замещения грунта фундаментом образуется излишек грунта, подлежащего вывозке:

$$V_{\text{изб}} = V_o \cdot k_p - V_{\text{зас}}^{\text{обр}}, \quad (3.3)$$

$$V_{\text{изб}} = 2058 \text{ м}^3 - 54,81 \text{ м}^3 = 2003,19 \text{ м}^3$$

где  $V_o$  – общий объем выемки,  $\text{м}^3$

Таблица 3.1 – Объем работ по отрывке котлована

№	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Обоснование ЕНиР
1	Срезка растительного слоя грунта при наличии корней кустарника за 2-3 прохода по одному следу на общую глубину 25см	1000 м2	4,9	§E2-1-5
2	Предварительная планировка площадки бульдозером	1000 м2	4,9	§E2-1-35
3	Разработка грунта в котловане одноковшовым экскаватором, оборудованным обратной лопатой	100 м3	20,58	§ E2-1-11
4	Устройство песчаного основания под фундаментную плиту (2 слоя по 20см)	100 м2	20	§E17-1

### Подбор ведущих механизмов

Разработку котлована на объекте производится экскаваторами ЭО-3322А, ёмкость ковша 0,5 м3. Автосамосвал – МАЗ 555102-223.

Срезка и планировка грунта осуществляется бульдозером Д-384 на тракторе ДЭТ-250.

Излишний грунт вывозится на площадку, впоследствии используется на обратную засыпку пазух и благоустройство территории. После полного окончания работ по устройству фундаментов, осуществляется обратная засыпка, послойное уплотнение пазух и сдача этих работ по акту.

Транспортировка грунта производится автосамосвалом МАЗ 555102-223,с грузоподъёмностью 9,8 т.

Определяем объём грунта в плотном теле в ковше экскаватора, м<sup>3</sup>:

$$V_{\text{гр}} = \frac{V_{\text{экс}}^{\text{к}} \cdot K_{\text{нал}}}{K_{\text{р}}} \quad (3.4)$$

$$V_{\text{гр}} = \frac{0,5 \cdot 0,94}{1 + 0,24} = 0,379$$

Определяем массу грунта в ковше экскаватора, т:

$$Q = V_{\text{гр}} \cdot \rho, \quad (3.5)$$

$$Q = 0,379 \cdot 1,750 = 0,663$$

Определяем количество ковшей грунта, загружаемых в кузов автосамосвала, шт:

$$n = \frac{\Gamma_{\text{п}}}{Q}, \quad (3.6)$$

$$n = \frac{10}{0,663} = 15$$

Определяем объём грунта в плотном теле, загружаемый в кузов автосамосвала, м<sup>3</sup>:

$$V_{\text{гр.куз}} = V_{\text{гр}} \cdot n, \quad (3.7)$$

$$V_{\text{гр.куз}} = 0,379 \cdot 15 = 5,685$$

Определяем продолжительность одного цикла работы автосамосвала, мин:

$$V_{\text{ц}} = t_{\text{п}} + \frac{60 \cdot L}{V_{\text{гр}}} + t_{\text{р}} + \frac{60 \cdot L}{V_{\text{п}}} + t_{\text{м}}, \quad (3.8)$$

$$V_{\text{ц}} = 27,648 + \frac{60 \cdot 5}{14} + 1 + \frac{60 \cdot 5}{30} + 2 = 58,438$$

$$t_{\text{п}} = \frac{V_{\text{гр.куз}} \cdot H_{\text{вр}} \cdot 60}{\text{УП}} \quad (3.9)$$

$$t_{\text{п}} = \frac{5,685 \cdot 8,1049 \cdot 60}{100} = 27,648, \text{ мин}$$

Определяем требуемое кол-во автосамосвалов, шт:

$$N = \frac{T_{\text{ц}}}{t_{\text{п}}} \quad (3.10)$$

$$N = \frac{58,438}{27,648} = 2 \text{ автосамосвала}$$

Определяем общий пробег машины, км:

$$t_{\text{РАБ}} = \frac{V_{\text{из}} \cdot T_{\text{ц}}}{V_{\text{гр.куз}}} \quad (3.11)$$

$$t_{\text{РАБ}} = \frac{2003,19 \cdot 58,438}{5,685} = 20591 \text{ мин}$$

$$L_{\text{АВТ}} = \frac{R_{\text{п}} \cdot t_{\text{РАБ}}}{T_{\text{ц}}} \quad (3.12)$$

$$L_{\text{АВТ}} = \frac{9 \cdot 20591}{58,438} = 3171 \text{ км}$$

### **Последовательность производства работ**

До того, как начать производство земляных работ следует:

- закончить подготовительные работы;
- установить временные реперы по контуру котлована, которые связаны нивелирными ходами с постоянными реперами;

- произвести разбивку контура котлована на местности от осей здания, которые нанесены на обноске с помощью способа промеров. На высоте от 0,4м до 0,6 м от поверхности, ставят обноску по основным осям, создавая контур здания;

Дальнейшая последовательность работ:

- предварительная планировка поверхности земли в пределах границ строительной площадки при помощи бульдозера;
- с помощью экскаватора с ковшом обратная лопата происходит разработка грунта котлована, с погрузкой грунта в автосамосвалы и на вымет;
- осуществляется ручная зачистка дна котлована.

Производство земляных работ производится с соблюдением действующих СП, государственных стандартов, правил технической эксплуатации, охраны труда, безопасности и других нормативных документов на проектирование, строительство, приемку в эксплуатацию.

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

Промежуточной приемке с составлением актов на скрытые работы подлежат мероприятия, необходимые для возобновления работ при перерывах более месяца, при консервации и расконсервации работ.

При сдаче объекта должны быть предъявлены следующие документы:  
исполнительные чертежи сооружения с указанием допущенных изменений.

Таблица 3.2 – Механизированная разработка грунта

Наименование операций, подлежащих контролю		Контроль качества выполнения операций			
Производит елем работ	Мастером	Состав	Способы	Время	Привлекаемые службы
1	2	3	4	5	6
	Подготовит ельные работы.	Качество очистки территории	Визуально.	До начала работ по механической разработке грунта	
		Срезка растительного слоя			
Подготовит ельные работы		Правильность выноса осей и контуров котлована	Теодолит, стальная лента	До механической разработки.	Геодезист
	Механизированная разработка грунта.	Вертикальные отметки дна котлована с учетом недобора	Визуально: нивелир.		Геодезист.
		Размеры котлована в плане поверху и понизу	Стальная лента.	После окончания механической разработки	

				грунта	
		Крутизна откосов	Шаблон.		

Продолжение таблицы 3.2

		Правильность выполнения мероприятий по отводу поверхностных вод	Визуально		
Зачистка дна котлована		Вертикальные отметки дна котлована	Нивелир	После зачистки дна котлована.	Геодезист
		Ровность, горизонтальность или соблюдение проектных уклонов	Нивелир, 3-х метровая рейка с уровнем		Лаборатория.
		Наличие перебора, с последующей не до уплотненной засыпкой	Визуально		
Зимние работы		Предохранение дна котлована от промерзания	Визуально.		

### 3.3 Потребность в материально-технических ресурсах

Потребность в машинах и механизмах при производстве земляных работ приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Потребность в машинах

Наименование	Марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол.	Назначение
Бульдозер	Д-384 на тракторе ДЭТ-250	шт.	1	Срезка растительного слоя; Предварительная планировка площадки
Экскаватор	ЭО-3322А	шт.	1	Разработка грунта в котловане с погрузкой; Разработка грунта в котловане на вымет
Автосамосвал	МАЗ 555102 -223	шт.	2	Перевозка грунта

Инструменты и приспособления, требующиеся при производстве земляных работ, принимаются по нормокомплекту.

### **3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность**

#### **Требования безопасности труда**

При организации и выполнении земляных работ необходимо соблюдать требования СП 12.135.2002 «Безопасность труда в строительстве» и СП 45.13330.2012 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».

Участки работ и рабочие места должны быть оснащены необходимыми средствами коллективной или индивидуальной защиты для рабочих, первичными средствами пожаротушения, а также связью, сигнализацией и другими техническими средствами для обеспечения безопасных условий труда.

В соответствии с государственными стандартами в темное время суток должно обеспечиваться освещение строительных площадок, проезды и проходы, участки работ и рабочие места. Освещение закрытых помещений должно соответствовать требованиям освещенности относительно вида работ.

У въезда на строительную площадку разместить план внутренних дорог, проездов, площадок для разворота автотранспорта, с обозначением мест складирования материалов и конструкций, объектов пожарного водоснабжения.

Все лица на стройплощадке должны носить каски.

Производственное оборудование, приспособления и инструмент, применяемые для организации рабочего места, должны отвечать требованиям безопасности труда.

### **Требования пожарной безопасности**

В соответствии с ППБ 01.01.2017 «О противопожарном режиме» у въездов на стройплощадку должны устанавливаться (вывешиваться) планы пожарной защиты с нахождением строящимися и вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, местонахождением водоисточников, средств пожаротушения и связи. Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

К началу работ на стройке должно быть обеспечено противопожарное водоснабжение от пожарных гидрантов на водопроводной сети.

Материалы, содержащие вредные вещества необходимо хранить в герметически закрытой таре. Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества, их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте.

### **Требования экологической безопасности**

Все мероприятия по охране окружающей среды проводятся по Федеральному закону от 10 января 2002г. № 7-ФЗ "Об охране окружающей среды".

Необходимо максимально сократить вредные выбросы и как следствие загрязнения воздуха.

Использовать малошумную технику.

Заправку транспортных средств осуществлять в специально предназначенных для этого местах.

Регулярно вывозить мусор со строительной площадки.

### 3.5 Техничко-экономические показатели

#### Калькуляция затрат труда и машинного времени

Калькуляция затрат труда и машинного времени определяется по ЕНиР и приводится в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

№	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР
				Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	
1	Срезка растительного слоя грунта при наличии корней кустарника за 2-3 прохода по одному следу на общую глубину 25см	1000 м2	§E2-1-5	-	0.6	4.9	-	0.36	Машинист 6 разр. -1
2	Предварительная планировка площадки бульдозером	1000 м2	§E2-1-35	-	0.12	4.9	-	0.1	Машинист 6 разр. -1
3	Разработка грунта в котловане одноковшовым экскаватором, оборудованным обратной лопатой	100 м3	§ E2-1-11	-	3.5	20.58	-	9	Машинист 6 разр. -1

4	Устройство песчаного основания под фундаментную плиту (2 слоя по 20см)	100 м2	§E17-1	-	0.14	20	0.35	0.35	Машинист 6 разр. - 1
---	--	--------	--------	---	------	----	------	------	-------------------------

## **4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА**

### **4.1 Краткая характеристика объекта**

#### **Общие сведения**

Проектируемое здание, наземная стоянка для хранения автотранспорта, 4-этажное, сложной формы в плане. Внешний вид объекта, его пространственная и планировочная организация обусловлены существующей формой земельного участка. За относительную отметку 0,000 здания принята отметка чистого пола первого этажа (уровня) здания, что соответствует абсолютной отметке 79,75 м.

Внешний вид объекта, его пространственная и планировочная организация обусловлены существующей формой земельного участка и требованиями технического задания на проектирование наземной стоянки для размещения 150 легковых автомобилей из них 12 мест для МГН и 8 грузовых автомобилей-миниавтобусов или минигрузовиков, без использования газобаллонных двигателей.

#### **Топографические условия**

Площадка проектируемого здания расположена в г. Самара. Участок от застройки свободен.

В геоморфологическом отношении это IV-ая надпойменная терраса левого берега р. Волги.

Поверхность участка ровная, спланированная, частично заасфальтирована. Общий уклон рельефа на север. Абсолютные отметки поверхности составляют ~ 79,26-79,45м.

#### **Фундаменты**

Основанием фундаментов согласно инженерно-геологических изысканий, является вся толща исследуемого массива грунта.

Фундаменты запроектированы плитно-свайные. Сваи длиной 11м, диаметром 600мм. Плитный ростверк толщиной 600мм.

Под плитный ростверк проектом предусмотрено выполнение песчаной подушки толщиной 400мм.

Для отвода поверхностных вод по периметру здания устраивается отмостка шириной 1м.

Обратная засыпка пазух котлована производится местным грунтом слоя ИГЭ-2 послойно, толщиной 200-250мм, с уплотнением до достижения скелета грунта  $\gamma=1,65\text{г/см}^3$ .

#### **Климатические условия**

Климат района г. Самара умеренно-континентальный. Город расположен в строительно-климатическом подрайоне II В, ветровом районе - III, снеговом - IV, гололедном – III.

Расчетная температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98 равна минус 34°C, с обеспеченностью 0,92 равна минус 29°C.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунта равна 158см.

#### **4.2 Определение объемов работ**

Согласно инженерно-геологическим изысканиям грунтами основания является суглинок твердый, просадочный (ИГЭ 3).

В качестве фундаментов принимаем сваи буронабивные диаметром 600 мм длиной 11 метров.

Таблица 4.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

№	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Расчет объемов работ
1	Срезка растительного слоя грунта при наличии корней кустарника за 2-3 прохода по одному следу на общую глубину 25см	1000 м <sup>2</sup>	5,1	Площадь в границе проектирования $S_{застр} + S_{отм} + S_{дорог} + S_{газон} = 1970 + 106,75 + 2331,5 + 694,3 = 5102 \text{ м}^2$
2	Разработка грунта в котловане	100	20,58	$V_{котлов} = F_{котл} \cdot H_{котл} =$

	одноковшовым экскаватором, оборудованным обратной лопатой	м3		$= 2090 \cdot \frac{1,17 + 0,8}{2} = 2058 \text{ м}^3$
3	Зачистка дна котлована	100 м3	0.31	$V = F_{\text{котл}} \cdot 0,15 = 2090 \cdot 0,15 = 313 \text{ м}^3$
4	Выемка грунта под буронабивные сваи с защитой из обсадных труб 600 мм	м	5533	$N = N_{\text{св}} \cdot 11 = 503 \cdot 11 = 5533 \text{ м}$

Продолжение таблицы 4.1

5	Устройство каркаса буронабивных свай из арматурных стержней (продольная 16мм, поперечная 6мм)	т	60	$N_{\text{свай}} \cdot 55 \cdot 0,6 \cdot 0,222 + 6 \cdot 11,94 \cdot 1,58 = 60 \text{ т}$
6	Установка каркаса буронабивных свай	шт	503	N – количество каркасов
7	Устройство буронабивных свай из бетона В25	м3	1559	$V = N_{\text{св}} \cdot 3,1 = 503 \cdot 3,1 = 1559 \text{ м}^3$
8	Устройство песчаного основания под фундаментную плиту 2 слоя по 20 см	100 м2	20	Площадь котлована – 2090 м2
9	Устройство бетонной подготовки из бетона В15 под фундаментную плиту толщиной 100мм	100 м2	20	Площадь котлована – 2090 м2
10	Установка деревянной опалубки	м2	189	$S = P \cdot H = 189 \cdot 1 = 189 \text{ м}^2$
11	Укладка арматуры	т	36	$N_{\text{плит}} - 2$ сетки (нижняя и верхняя из 12 арматуры с шагом 200мм)
12	Укладка бетонной смеси в конструкции	м3	1200	Плитный ростверк – $V = H \cdot S = 0,6 \cdot 2000 = 1200 \text{ м}^3$
13	Разбор деревянной опалубки	м2	189	$S = P \cdot H = 189 \cdot 1 = 189 \text{ м}^2$
14	Обратная засыпка пазух фундамента	м3	68	$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = F_{\text{котл}} - F_{\text{плиты}} \cdot H_{\text{пазух}} \cdot k_p = (2090 - 1964) \cdot \frac{0,67 + 0,2}{2} \cdot 1,24 = 67,96 \text{ м}^3$

### 4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

На основании ведомости объемов работ определим потребности в материалах, представлена в таблице 4.2.

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

№	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	Устройство песчаного основания под плиту фундаментную плиту	м3	836	Песок	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{836}{1086,7}$
2	Устройство бетонной подготовки из бетона В15 под фундаментную плиту $\delta = 100мм$	м2	1964	Бетон В15	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{196,4}{471,4}$
3	Устройство фундаментной плиты из бетона В15 $\delta = 600мм$	м2	1964	Бетон В15	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{1178,4}{2828,16}$
4	Устройство арматурного каркаса	т	3,7	Горячекатаная арматура сталь d=6мм	$\frac{м}{кг}$	$\frac{1}{0,222}$	$\frac{16632}{3692}$
5	Устройство арматурного каркаса	т	57,05	Горячекатаная арматура сталь d=16мм	$\frac{м}{кг}$	$\frac{1}{1,58}$	$\frac{36106}{57048}$
6	Устройство арматурного	т	36	Горячекатаная арматура	$\frac{м}{кг}$	$\frac{1}{0,88}$	$\frac{20040}{17795,5}$

	каркаса			сталь d=12мм			
7	Устройство буронабивных свай	м3	1562	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{1562}{3749,8}$

#### 4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

Разработку котлована на объекте производится экскаваторами ЭО-3322А, ёмкость ковша 0,5 м3. Грунты перемещаются бульдозером марки Д –101А.

Срезка и планировка грунта осуществляется бульдозером Д-384 на тракторе ДЭТ-250.

Автосамосвал – МАЗ 555102-223.

Излишний грунт вывозится на площадку, впоследствии используется на обратную засыпку пазух и благоустройство территории. После полного окончания работ по устройству фундаментов, осуществляется обратная засыпка, послойное уплотнение пазух и сдача этих работ по акту.

Бурение скважин осуществляется гидравлической установкой РМ-26 “Junttan”. Кран для разгрузки, также для опускания арматурного каркаса – Liebherr LTM 1060.

Таблица 4.3 – Ведомость приспособлений грузозахватных приспособлений

№ п/п	Наименование устройства	Назначение устройства	Рисунок	Грузоподъемность, т	Масса, кг	Высота приспособления над конструкцией, м
1	Строп двухветвевой 2СК-1 ГОСТ 25573	Подъем, перемещение, арматуры, установка каркаса		1	6.75	2

Произведем расчет:

$$Q_k = Q_{э} + Q_{гр}, \quad (4.1)$$

$$Q_k = 0,15 + 0,0675 = 0,2175$$

Высота подъема крюка

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст}, \quad (4.2)$$

$$H_k = 0 + 0,5 + 12 + 2,0 = 14,5 \text{ м}$$

Оптимальный угол наклона стрелы к горизонту:

$$tg \alpha = \frac{2 \cdot h_{ст} + h_n}{b_1 + 2 \cdot S}, \quad (4.3)$$

S=2 м

$$tg \alpha = \frac{2 \cdot 2 + 2}{0,6 + 2 \cdot 2} = 1,74; \quad \alpha = 60^\circ$$

Длина стрелы

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha}, \text{ м} \quad (4.4)$$

$$h_c = 1,5 \text{ м}$$

$$L_c = \frac{14,5 + 1,5 - 1,5}{0,86} = 16,9 \text{ м}$$

Вылет крюка

$$L_{кр} = L_c \cdot \cos \alpha + d, \text{ м} \quad (4.5)$$

d=1,5 м

$$L_{кр} = 16,9 \cdot 0,5 + 1,5 = 9,95 \text{ м}$$

Угол поворота стрелы в горизонтальной плоскости:

$$tg \varphi = \frac{D}{L_{кр}}, \quad (4.6)$$

D=9 м

$$tg \varphi = \frac{9}{9,95} = 41^\circ$$

Проекция на горизонтальную плоскость длины стрел:

$$L_{с\varphi} = \frac{L_{кр}}{\cos \varphi} - d, \quad (4.7)$$

$$L_{с\varphi} = \frac{9,95}{0,75} - 1,5 = 11,7 \text{ м}$$

Угол наклона стрелы крана в повернутом положении:

$$tg \alpha_\varphi = \frac{H_k + h_n - h_c}{L_{с\varphi}},$$

$$tg\alpha_{\varphi} = \frac{14,5+1,5-1,5}{11,7} = 1,24; \alpha_{\varphi} = 51^{\circ} \quad (4.8)$$

Наименьшая длина стрелы крана при монтаже крайних элементов:

$$L_{c\varphi} = \frac{L_{c\varphi}}{\cos\varphi}, \quad (4.9)$$

$$L_{c\varphi} = \frac{11,7}{0,63} = 18,5 \text{ м}$$

Вылет крюка в повернутом положении крана:

$$L_{к\varphi} = L_{c\varphi} + d, \quad (4.10)$$

$$L_{к\varphi} = 11,7 + 1,5 = 13,2 \text{ м}$$

В соответствии с рассчитанными параметрами выбираем пневмоколесный кран Liebherr LTM 1060

Таблица 4.4 – Характеристика стрелового самоходного крана Liebherr LTM 1060

Обозначение монтируемой конструкции	Масса монтир. Элемента, Q,	Max и min Высота подъема крюка H, м		Max и min Вылет крюка L <sub>к</sub> , м		Длина стрелы L <sub>с</sub>	Грузоподъемность самоходного крана	
		H <sub>max</sub>	H <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	L <sub>min</sub>		Q <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>
Арматурный каркас	0,15 т	22,1 м	5 м	21,6 м	3,5 м	21,6 м	37,5 т	1 т

#### 4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

Все расчеты по трудозатратам сводим в ведомость Таблица 4.5.

Таблица 4.5 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР
				Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	
1	Срезка растительного слоя грунта при наличии корней	1000 м <sup>2</sup>	§Е2-1-5	0.6	0.6	5.1	0.38	0.38	Машинист 6 разр. -1

	кустарника за 2-3 прохода по одному следу на общую глубину 25см								
2	Разработка грунта в котловане одноковшовым экскаватором, оборудованным обратной лопатой	100 м3	§ E2-1-11	8.1	8.1	20.58	20.8	20.8	Машинист 6 разр. -1

Продолжение таблицы 4.5

3	Зачистка дна котлована	100 м3	§ E2-1-11	1.323	1.323	0.2	0.132	0.132	Машинист 6 разр. -1
4	Бурение скважин буровыми установками СО-2	м	§E12-68	0.36	0.12	5533	248.9	82.9	Машинист буровой установки 5 разр. - 1 Помощник машиниста 4 разр. - 1
5	Устройство каркаса буронабивных свай из арматурных стержней 16мм	т	§ E4-1-46.	17	-	60	127	-	Арматурщик 3 разр. - 1
6	Установка каркаса буронабивных свай	шт	§ E4-1-46.	6.75	1.85	503	424	116	Машинист буровой установки 5 разр. - 1 Помощник машиниста 4 разр. - 1
7	Устройство буронабивных свай из бетона В25	м3	§E12-74	0.18	0.06	1562	35.1	11.7	Машинист 6 разр. - 1 Бетонщики : 4 разр. - 1 3разр. - 1
8	Устройство	100	§E17-1	0.1	0.14	20	0.35	0.35	Машинист

	песчаного основания под фундаментную плиту (2 слоя по 20см)	м2		4					6 разр. - 1
9	Устройство бетонной подготовки из бетона В15 под фундаментную плиту	100 м2	§Е19-38	7.5	7.5	20	18.75	18.75	Бетонщики : 3разр. - 1
10	Установка деревянной опалубки	м2	§ Е4-1-34	0.4	-	189	9.45	-	Плотник 6 разр.

Продолжение таблицы 4.5

11	Укладка арматуры	т	§ Е4-1-46	5.6	-	36	25.2	-	Арматурщик 3 разр. - 1
12	Укладка бетонной смеси в конструкции	м3	§ Е4-1-49	0.33	0.33	1178	48.6	48.6	Бетонщик 3 разр. - 1
13	Разбор деревянной опалубки	м2	§ Е4-1-34	0.1	-	189	2.36	-	Плотник 3 разр. - 1
14	Обратная засыпка пазух фундамента	М3	§ Е2-1-58	0.81	0.81	68	6.5	6.5	Машинист 6 разр. - 1

#### 4.6 Разработка календарного плана производства работ

Рассчитаем продолжительность выполнения работ по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дни}, \quad (4.12)$$

где  $T_p$  – трудозатраты (чел-дн),

$n$  – количество рабочих в звене,

$k$  – сменность.

В большинстве работы ведем по 3-х сменному графику, исходя из этого рассчитаем работы по разработке грунта в котловане

Исходные данные:

ед. изм. – 100 м3,

объем работ – 20.58,  
трудоемкость чел.-час – 8.1,  
звено – машинист 6 разр. – 2.

$$T = \frac{20,58 \cdot 8.1}{8 \cdot 2 \cdot 3} = 3,5 \text{ дн.}$$

Аналогично рассчитываем продолжительность по остальным видам работ, результаты заносим в график. (лист 8 графической части).

$$R_{\text{ср}} = \frac{T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k} \quad (4.13)$$

$$R_{\text{ср}} = \frac{920}{51 \cdot 3} = 6 \text{ чел}$$

где  $\Sigma T_p$  – суммарная трудоемкость

$T_{\text{общ}}$  – общий срок строительства

$k$  – преобладающая сменность.

$$R_{\text{max}} = 34 \text{ чел.}$$

#### **4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях**

##### **Расчет и подбор временных зданий**

Общее количество рабочих – 40 человек, тогда для промышленного здания:

$$N_{\text{итр}} = 40 \cdot 11\% = 5$$

$$N_{\text{служ}} = 40 \cdot 3,6\% = 2$$

$$N_{\text{МОП}} = 40 \cdot 1,5\% = 1$$

Общее количество работающих:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}} = 40 + 5 + 2 + 1 = 48$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}}, \quad (4.14)$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 48 = 50$$

Исходя из нормативов подберем временных здания.

Таблица 4.6 – Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Численность персонала N, чел.	Норма площади	Расчетная площадь Sp, м2	Принимаемая площадь Sf, м2	Размеры А x В, м	Кол-во зданий	Характеристика
1	2	3	4	5	6	7	8
прорабская	5	3м2/чел	15	17,8	6,7х3х3	1	контейнерная, шифр 31315
диспетчерская	3	7м2/чел	21	21	7,5х3,1х3,4	1	контейнерная, шифр 5055-9

Продолжение таблицы 4.6

Гардеробная	50	0,9м2/чел	45	24	9х3х3	2	контейнерная, шифр ГОСС-Г-14
душевая	50·50%=25	0,43м2/чел	10,75	24	9х3х3	1	контейнерная, шифр ГОССД-6
медпункт	50	0,05м2/чел	2,5	24	9х3х3	1	Контейнерная, шифр ГОСС МП
столовая	50	0,6м2/чел	30	24	8х2,9х2,5	1	передвижная
туалет	50	0,07м2/чел	3,5	24	8,7х2,9х2,5	1	Передвижной, шифр ТСП-2-8000000
проходная				6	2х3	2	Сборно-разборная 2х3

## Расчет площадей складов

Определим запас материалов (арматура) на складе по формуле:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (4.15)$$

$Q_{\text{общ}}$  – общее количество материала,

$T$  – продолжительность работ,

$n$  – норма запаса материала – 2 дня,

$Q_{\text{общ}}$  – общее количество материала,

$k_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад – 1,1,

$k_2$  – коэффициент неравномерности потребления материала – 1,3.

$$Q_{\text{зап}} = \frac{61}{15} \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 11,6 \text{ т} - \text{для арматурного склада}$$

$$Q_{\text{зап}} = \frac{836}{10} \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 239 \text{ м}^3 - \text{для песка}$$

$$Q_{\text{зап}} = \frac{10}{3} \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 9,5 \text{ т} - \text{для навеса}$$

$$Q_{\text{зап}} = \frac{189}{2} \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 270 \text{ м}^2 - \text{для закрытого склада}$$

Определим полезную площадь для складирования данного вида ресурса по формуле:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \quad (4.16)$$

$$F_{\text{пол}} = \frac{11,6}{1} = 11,6 \text{ м}^2 - \text{арматурный склад}$$

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q} = \frac{239}{2} = 120 \text{ м}^2 - \text{песок}$$

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q} = \frac{5}{0,8} = 6,25 \text{ м}^2 - \text{навес (рубероид)}$$

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q} = \frac{270}{29} = 9,3 \text{ м}^2 - \text{закрытый склад (ДВП, ДСП)}$$

Определим общую площадь склада с учетом проходов и проездов

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \quad (4.17)$$

$$F_{\text{общ}} = 11,6 \cdot 1,2 = 14 \text{ м}^2 \text{ – арматурный склад}$$

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}} = 120 \cdot 1,3 = 155 \text{ м}^2 \text{ – песок}$$

Принимаем открытый склад площадью – 170 м<sup>2</sup>

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}} = 11,8 \cdot 1,35 = 15,9 \text{ м}^2 \text{ – навес}$$

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}} = 9,3 \cdot 1,2 = 11,1 \text{ м}^2 \text{ – закрытый склад}$$

Таблица 4.7 – Потребность в складских помещениях

Наименование	Продолжительность, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада		
		общая	суточная	Насколько дней	Кол-во $Q_{\text{зап}}$	Нормативная на 1 м <sup>2</sup>	Полезная $F_{\text{пол}}$ , м <sup>2</sup>	Общая площадь $F_{\text{общ}}$ , м <sup>2</sup>
Склады								
Арматура	15	61	4	2	11,6	1	11,6	14
Песок	10	836	83,6	2	239	2	120	155
ДВП, ДСП	2	189	94,5	2	270	29	9,3	11,1
Навесы								
Рубероид	10	9,5	0,95	2	9,5	0,8	11,8	15,9

### Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Максимальный расход воды на производственные нужды:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \quad (4.18)$$

$K_{\text{ну}}$  – неучтенный расход воды – 1,2

$q_H$  – удельный расход – 1,2 м<sup>3</sup> воды на 1200 м<sup>3</sup> бетона

$n_n$  – объем работ сутки

$t_{см}$  – число часов в смену

$K_ч$  – коэффициент часовой неравномерности

$$Q_{пр} = \frac{1,2 \cdot 1000 \cdot 10 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8,2} = 0,6 \text{ л/сек}$$

Рассчитаем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей.

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_ч}{3600 \cdot t_{см}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \quad (4.19)$$

$q_y$  – удельный расход на хоз. бытовые нужды – 15 л на 1

$q_d$  – удельный расход воды в душе на 1 – 50 л

$n_p$  – максимальное число работающих в смену – 50

$t_d$  – продолжительность пользования душем – 45

$n_d$  – число людей пользующихся душем – 80% от общего состава

$K_ч$  – коэффициент часовой неравномерности – 2

$$Q_{пр} = \frac{15 \cdot 50 \cdot 2}{3600 \cdot 8,2} + \frac{50 \cdot 40}{60 \cdot 45} = 0,8 \text{ л/с}$$

Расход воды на пожаротушение  $Q_{пож}$  определим из расчета что здание 2 степени огнестойкости и категории В по взрывопожарной и пожарной опасности (табл. 7.9 методического пособия)

$$Q_{пож} = 15 \text{ л/с}$$

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож} = 0,6 + 0,8 + 15 = 16,4 \text{ л/с}$$

По требуемому расходу воды рассчитаем диаметр труб временной водопроводной сети

$$D = \frac{\sqrt{4 \cdot 1000 \cdot Q_{общ}}}{\pi \cdot v}, \quad (4.20)$$

$$D = \frac{\sqrt{4 \cdot 1000 \cdot 16,4}}{3,14 \cdot 2} = 102 \text{ мм}$$

$v$  – скорость движения воды по трубам, 2 м/с

Принимаем Ду 125 мм

## Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Определим расчетную нагрузку

Таблица 4.8 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
1	Сварочный аппарат	шт	54	1	54
2	Вибратор	шт	0,5	1	0,5
3	Прочие механизмы	шт	5,5	1	5,5
				Итого:	60

С учетом коэффициентов спроса и  $\cos\phi$ :

$$P_c = \frac{\kappa_1 \cdot P_{c1}}{\cos\phi_1} + \frac{\kappa_2 \cdot P_{c2}}{\cos\phi_2} + \frac{\kappa_3 \cdot P_{c3}}{\cos\phi_3} + \frac{\kappa_4 \cdot P_{c4}}{\cos\phi_4}, \quad (4.21)$$

$$P_c = \frac{0,35 \cdot 54}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 0,5}{0,8} + \frac{0,1 \cdot 5,5}{0,4} = 47,25 + 0,4 + 1,4 = 49,05 \text{ кВт}$$

Необходимая мощность наружного освещения составит – 1,6 кВт, внутреннего – 2,72 кВт.

- Определяем суммарную установленную мощность электроприемников

$$P_p = \alpha \left( \frac{\kappa_{1c} \cdot P_c}{\cos\phi} + \frac{\kappa_{2c} \cdot P_T}{\cos\phi} + \kappa_{3c} \cdot P_{ов} + \kappa_{4c} \cdot P_{он} \right), \quad (4.22)$$

$$P_p = 1,05 \cdot 60 + 0,8 \cdot 2,72 + 1 \cdot 1,6 = 63,8 \text{ кВт}$$

Производим перерасчет мощности из кВт в кВ·А

$$P_p = P_y \cdot \cos\phi = 63,8 \cdot 0,8 = 51 \text{ кВ} \cdot \text{А}$$

Подберем временный трансформатор марки КТП -63/10/6/0,4 мощностью 63 кВ·А.

Исходя из площади стройплощадки 3500 м<sup>2</sup>, нормативной освещенности стройплощадки  $E = 2 \text{лк}$ , рассчитываем количество ламп прожекторов N необходимых для освещения стройплощадки, предварительно задавшись

удельной мощностью  $p_{уд}$  какого-либо типа прожектора и мощностью его лампы  $P_{л}$ . Выбираем прожектор ПЗС-35 с мощностью лампы 500 Вт

$$N = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 3500}{500} = 5,6 \sim 6$$

Принимаем к установке 6 ламп прожектора. Их можно установить на 6-ти опорах по одной лампе по периметру стройплощадки.

#### **4.8 Проектирование строительного генерального плана**

##### **Земляные работы**

Почвенно-растительный слой снять со всей территории стройплощадки.

Планировка территории и устройство сооружений для отвода поверхностных и подземных вод.

Согласно принятой схеме, котлован разрабатывается в следующей последовательности:

- срезка растительного слоя грунта на всей территории строительства;
- разработка котлована;

Перерыв между окончанием разработки котлована и устройством фундамента, как правило, не допускается. При вынужденном перерыве должны быть приняты меры к сохранению природных свойств грунта, а именно, необходимо выполнить:

- защиту котлована от попадания поверхностных вод;
- исключение притока воды в котлован через дно путем временного понижения уровня подземных вод с помощью иглофильтровых установок при обнаружении грунтовых вод при разработке котлована;
- защиту грунта основания от промерзания.

Разработку котлована вести экскаваторами ЭО-4321Б, ёмкость ковша 1,25 м<sup>3</sup>. Грунты перемещать бульдозером марки ДЗ –101А.

Излишний грунт вывозится на площадку по согласованию с заказчиком, впоследствии используется на обратную засыпку пазух и благоустройство территории. После полного окончания работ по устройству фундамента,

осуществляется обратная засыпка, послойное уплотнение пазух и сдача этих работ по акту.

### **Устройство фундаментов**

Сваи - буронабивные. Устройство свай производится в котлованах. Бурение скважин ведется штанговым телескопическим оборудованием на гидравлической установке «Junttan PM-26». Для погружения и извлечения обсадных труб используется стол-колыхатель. Весь комплекс работ производится с использованием вспомогательного крана Liebherr LTM 1060. Работы начинаются с дальнего края котлована, арматура доставляется краном в необходимом количестве за несколько стоянок и далее собираются арматурные каркасы, которые складываются в горизонтальном положении. Бетонирование монолитных конструкций производить автобетононасосом Mesbo AUT P4.65-28-4, либо другим со сходными параметрами.

Бетонную смесь следует доставлять автобетоносмесителями АМ-6 с объемом перевозимой смеси 6 м<sup>3</sup>.

Основание под ростверк должно быть тщательно выверено по нивелиру в соответствии с проектными отметками.

Под фундаментную плиту необходимо выполнить бетонную подготовку толщиной 100 мм. с превышением размеров плиты на 100 мм.

Устройство ростверков осуществляется в следующей технологической последовательности:

- геодезическая разбивка местоположения фундаментов;
- установка опалубки. Работы по устройству опалубки производить по проекту опалубочных работ в составе ППР;
- установка арматурных сеток и каркасов. Арматуру по возможности следует монтировать укрупненными пространственными элементами;
- бетонирование;
- уход за бетоном;
- снятие опалубки.

Наружная опалубка монолитного ростверка устанавливается из инвентарных деревянных щитов или из инвентарной сборно-щитовой опалубки.

Установку арматуры можно начинать только после проверки соответствия опалубки проектным размерам.

Фундаменты укладывать только на непромерзшее основание с защитой от промерзания, как во время производства работ, так и после них.

Бетонирование фундаментов следует производить непрерывным способом на всю высоту. Схема бетонирования фундаментов устанавливается проектом производства работ и рабочими чертежами.

Местоположение рабочих швов должно обязательно быть согласовано с проектной организацией.

Уплотнение бетонной смеси осуществляют глубинными вибраторами типа ИВ-66.

При уплотнении бетонной смеси толщину укладываемого слоя принять не более 1,25 длины рабочей части вибратора. Расстояние между последовательными позициями вибратора должно быть не более полутора радиуса его действия.

Распалубку конструкций производить по достижению бетоном прочности 70% от проектной.

#### **4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности стройплощадки**

Начало любых работ на строительной площадке сопряжено с риском получения травм, поэтому важно уделять особое внимание технике безопасности, а именно следующим процессам:

- Организация процесса строительства, а также запланированные работы;
- Правильное складирование используемых материалов, деталей и комплектующих;

- Организация непосредственно самой строительной площадки и проработка удобных проходов для работающих на ней сотрудников;
- Создание профессионального технического надзора, который будет следить за состоянием применяемых механизмов, устройств, оборудования и крановых путей;
- Комплексное обеспечение удобного и достаточного аварийного и рабочего освещения. Оно должно быть обустроено на территории всей площади;
- Обязательно необходимо проводить систематический инструктаж всего обслуживающего и работающего на территории персонала;
- Нужно качественно оградить всю территорию строительной площадки, а также лестниц, вращающейся и подвижной части подъемного крана;
- Необходимо обеспечить наличие постоянного и качественного контроля над исправностью всех используемых механизмов, их полной комплектации и пригодности к использованию инструментария;
- Следует строго соблюдать правила эксплуатации всех используемых устройств и оборудования;
- Требуется осуществление комплекса мероприятий, позволяющих обеспечить электрическую безопасность обслуживающему персоналу;
- Необходимо использовать сигнализацию согласно действующим правилам Госгортехнадзора.

## 5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

### 5.1 Информация об объекте

В данном разделе составлена смета на строительство четырехэтажной автостоянки, расположенной в г. Самара. Стоянка надземная открытая.

Площадь всех этажей составляет 7880 м<sup>2</sup>.

Площадь асфальтобетонного покрытия внутривъездных проездов с щебеночно-песочным основанием – 2331,5 м<sup>2</sup>

Площадь отмосток – 106,75 м<sup>2</sup>

Площадь газона – 694,3 м<sup>2</sup>

Расчеты составлены по сметно-нормативной базе, в соответствии с «МДС81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации», в ценах 2019 г.

Основой для разработки смет и сметной документации послужило задание на выполнение проекта.

Расчет выполнен по УПСС 2019г.

Стоимость возведения надземной автостоянки составила – 238 921.88 тыс. рублей.

Стоимость 1м<sup>2</sup> составила – 30.3 тыс. рублей.

Объектные сметы и сводный сметный расчет по данному разделу представлены в приложение А.

## **6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА**

Произведено выявление опасных факторов по технологическому процессу – отрывка котлована с погрузкой и вывозом грунта на автосамосвалах. В роли опасных и вредных факторов производства работ выявлены следующие: запыленность, движущиеся части механизмов, вибрация и шум.

Проработаны способы и приспособления для уменьшения влияния опасных факторов, то есть: предохранение среды окружающего воздуха от запыленности и опасных примесей обозначается гарантия содержания вредоносных выделений в воздушную среду зоны производства работ, не превышающей крайне-допустимых уровней, для ограждения от высокого вибрационного воздействия применяются специальные приспособления и инструмент.

Предусмотрены методы по соблюдению пожарной безопасности объекта. Произведено выделение классов пожаров и вредных воздействий возгорания и проработка приспособлений, методики особенностей соблюдения безопасности при пожаре. Проработаны средства технического характера, обеспечивающие требуемую противопожарную безопасность объекта. Проработаны координационные (организационно-технические) процедуры, обеспечивающие должный уровень противопожарной безопасности. Обнаружены факторы экологического характера и выработаны меры по соблюдению безопасности в экологии на объекте.

Таблицы по данному разделу в приложение Б.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе на тему «г. Самара. Четырехэтажная автостоянка с ремонтно-производственными помещениями» были разработаны такие разделы, как:

- архитектурный раздел, в котором описываются объемно-планировочные решения надземной автостоянки. Выполнен теплотехнический расчет для определения толщины утеплителя ограждающих конструкций;

- расчетно-конструктивный раздел с расчетом монолитного безбалочного перекрытия в программном комплексе ЛИРА;

- технология строительства с технологической картой на устройство котлована под свайно-плитный фундамент;

- организация строительства с календарным планом на выполнение подземной части и стройгенпланом;

- экономика строительства с выполнением сводного сметного расчета и объектных смет на строительство объекта;

- безопасность и экологичность объекта с описанием профессиональных рисков и пожароопасности объекта.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Алексеев, Ю. В. Эволюция градостроительного планирования поселений. В 2 томах. Том 1. Общие представления о градостроительстве, промышленная революция, индустриальное производство. Учебник / Ю.В. Алексеев, Г.Ю. Сомов. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2014. – 368 с.

2. Архитектурно-строительное проектирование. Общие требования [Электронный ресурс] : сб. нормат. Актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 501 с. – (Библиотека архитектора и строителя). – ISBN 978-5-905916-11-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30276.html>.

3. Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование архитектурных, конструктивных и объемно-планировочных решений зданий, строений, сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. Актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 412 с. – (Библиотека архитектора и строителя). – ISBN 978-5-905916-12-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30285.html>.

4. Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование тепловой защиты зданий, строений, сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. Актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 402 с. – (Библиотека архитектора и строителя). – ISBN 978-5-905916-17-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30225.html>.

5. Безопасность в строительстве и архитектуре. Пожарная безопасность при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Общие требования пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. Актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 342 с. – (Библиотека архитектора и строителя). – ISBN 978-5-905916-57-1. — Режим

доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30269.html>.

6. Берлинов, М.В. Основания и фундаменты : учебник / М.В. Берлинов. –4-е изд., испр. –Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2011. –317, [1]с. : ил., табл. –(Учебники для вузов. Специальная литература). –Библиогр.: с.315.

7. Борозенец Л. М. Расчет и проектирование фундаментов [Электронный ресурс] : электрон. Учеб.-метод. Пособие / Л. М. Борозенец, В. И. Шполтаков ; ТГУ ; Архитектурно-строит. Ин-т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство». – Тольятти : ТГУ, 2015. – 79 с. : ил. – Библиогр.: с. 64. – Прил.: с. 65-79. – ISBN 978-5-8259-0854-0. — Режим доступа: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/72>.

8. Выпускная квалификационная работа бакалавра [Электронный ресурс] : учеб. Пособие / О. А. Коробова [и др.] ; Новосибир. Гос. Архит.-строит. Ун-т (Сибстрин). – Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2016. – 73 с. : ил. – ISBN 978-5-7795-0766-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68758.html>.

9. Дуванов И.А. Автомобильные стоянки и парковки в мегаполисах [Текст] / И.А.Тарасова // Строительство уникальных зданий и сооружений. – 2015. - №12 – С. 44-46.

10. Дьячкова О. Н. Технология строительного производства [Электронный ресурс] : учеб. Пособие / О. Н. Дьячкова. – Санкт-Петербург : СПбГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. – 117 с. – ISBN 978-5-9227-0508-0. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30015.html>.

11. Игнатъев Ю.В. Возведение автомобильных стоянок и парковок в крупных городах [Текст] / Вестник ЮурГУ. – 2012. - №17 – С. 68-72.

12. Крамаренко А.В. Технология выполнения кирпичной кладки [Электронный ресурс] : учеб. Пособие / А. В. Крамаренко ; ТГУ ; Архитектурно-строит. Ин-т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство». – ТГУ. – Тольятти : ТГУ, 2012. – 75 с. : ил. – Библиогр.: с. 34. – Прил.: с. 35-75. — Режим доступа: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/334>.

13. Кузнецов В. С. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий [Электронный ресурс] : учеб. Пособие / В. С. Кузнецов, Ю. А. Шапошникова. – Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2016. – 152 с. – ISBN 978-5-7264-1267-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46045.html>.

14. Малахова А. Н. Армирование железобетонных конструкций [Электронный ресурс] : учеб. Пособие / А. Н. Малахова. – Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2014. – 116 с. – ISBN 978-5-7264-0808-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26851.html>.

15. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства [Электронный ресурс] : учеб.-метод. Пособие / Н. В. Маслова ; ТГУ ; Архитектурно-строит. Ин-т ; каф. «Пром. И гражд. Стр-во». – ТГУ. – Тольятти : ТГУ, 2012. – 103 с. : ил. – Библиогр.: с. 63-64. – Прил.: с. 65-102. — Режим доступа: <http://hdl.handle.net/123456789/361>.

16. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учеб. Пособие / А. Ю. Михайлов. – Москва : Инфра-Инженерия, 2016. – 296 с. : ил. – ISBN 978-5-9729-0134-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html>.

17. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. Пособие / А. Ю. Михайлов. – Москва : Инфра-Инженерия, 2016. – 172 с. : ил. – ISBN 978-5-9729-0113-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html>.

18. Олейник П. П. Организация строительной площадки [Электронный ресурс] : учеб. Пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. – Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2014. – 80 с. – ISBN 978-5-7264-0795-1. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23734.html>.

19. 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. – ISBN 978-5-4486-0142-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html>.

20. Радионенко В. П. Технологические процессы в строительстве [Электронный ресурс] : курс лекций / В. П. Радионенко. – Воронеж : ВГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. – 251 с. – ISBN 978-5-89040-494-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30851.html>.

21. Свод правил: СП 113.13330.2012. Стоянки автомобилей. Актуализированная редакция СНИП 21-02-99\* [Текст]: нормативно-технический материал. – Москва: 2012. – 93 с.

22. Свод правил: СП 4.13130.2013. Свод правил Системы противопожарной защиты ограничение распространения пожара на объектах защиты требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям [Текст]: нормативно-технический материал. – Москва: 2013. – 186 с.

23. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Окна, двери, ворота и приборы к ним [Электронный ресурс] : сб. нормат. Актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 462 с. – (Библиотека архитектора и строителя). – ISBN 978-5-905916-42-7— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30251.html>.

24. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы по строительству зданий и сооружений. Жилые, общественные и производственные здания и сооружения [Электронный ресурс] : сб. нормат. Актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 500 с. – (Библиотека архитектора и строителя). – ISBN 978-5-905916-24-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30231.html>.

25. Составление сметных расчетов в строительстве [Электронный ресурс] : учеб.-метод. Пособие / ТГУ ; Архитектурно-строит. Ин-т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство»; сост. З. М. Каюмова. – ТГУ. – Тольятти : ТГУ, 2013. – 135 с. : ил. – Библиогр.: с. 94-96. – Прил.: с. 97-134. — Режим доступа: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3362>.

26. Сметная документация и технико-экономические показатели проекта:

метод. Указания к выполнению экон. Части выпускной квалификационной работы по направлению 270800 «Строительство» / М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. Гос. Автоном. Образоват. Учреждение высш. Проф. Образования «Сев. (Аркт.) федер. Ун-т им. М.В. Ломоносова» ; [сост. В.И. Раковский]. – Архангельск : ИПЦ САФУ, 2012. – 31, [1]с. : ил., табл. – Библиогр.: с.13.

27. Стандарты безопасности труда в строительстве [Электронный ресурс] : сб. нормат. Актов и документов / [сост. Ю. В. Хлисту́н]. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 762 с. – (Библиотека архитектора и строителя). – ISBN 978-5-905916-67-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30280.html>.

28. Филиппов В. А. Проектирование конструкций железобетонных многоэтажных зданий [Электронный ресурс] : электрон. Учеб.-метод. Пособие / В. А. Филиппов ; ТГУ ; Архитектурно-строит. Ин-т ; каф. «Городское стр-во и хоз-во». – Тольятти : ТГУ, 2015. – 140 с. : ил. – Библиогр.: с. 129-130. – Прил.: с. 131-140. – ISBN 978-5-8259-0825-0. — Режим доступа: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/41>.

29. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс] : сб. нормат. Актов и документов / [сост. Ю. В. Хлисту́н]. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 511 с. – (Библиотека архитектора и строителя). – ISBN 978-5-905916-65-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30278.html>.

30. Юдина А. Ф. Технология строительного производства в задачах и примерах [Электронный ресурс] : (Производство земляных работ) : учеб. Пособие / А. Ф. Юдина, А. Ф. Котрин, В. Д. Лихачев. – Санкт-Петербург : СПбГАСУ : ЭБС АСВ, 2013. – 90 с. – ISBN 978-5-9227-0458-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26880.html>.

Продолжение приложения А

Приложение А. Сметный расчет с применением справочника УНСС-2019.1

РФ, Самарская область, г. Самара

(наименование стройки)

**ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-02-01**

на строительство г. Самара. Четырехэтажная автостоянка с ремонтно-производственными помещениями

(капитальный ремонт) (наименование объекта)

Сметная стоимость 194 898.3 тыс.руб.

Средства на оплату труда 0,00 тыс.руб.

Расчетный измеритель единичной стоимости 1 м2

Составлен(а) в ценах по состоянию на 13-05-2019

N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Средства на оплату труда, тыс. руб.	Показатели единичной стоимости, руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих затрат		
1	УПСС-2019.1.Цена 2.8-004	Подземная часть, земляные работы	20 614.08				20 614.08	2 616.00
2		Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	62 196.84				62 196.84	7 893.00
3		Стены наружные	9 044.27				9 044.27	1 147.75
5		Кровля	13 908.20				13 908.20	1 765.00
6		Заполнение проемов	4 089.72				4 089.72	519.00
7		Полы	13 726.96				13 726.96	1 742.00
8		Внутренняя отделка (стены, потолки)	10 858.64				10 858.64	1 378.00
9		Прочие	23 246.00				23 246.00	2 950.00
		<b>Итого затраты по смете:</b>	<b>157 684.71</b>				<b>157 684.71</b>	20 010.75
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты						
	МДС 81-35.2004	Непредвиденные работы и затраты 3%	4 730.54				4 730.54	
		Итого:	162 415.25				162 415.25	
		Налоги						
	ФЗ РФ от 07.07.03 № 117	НДС, 20%	32 483.05				32 483.05	
		Итого:	194 898.30				194 898.30	
		<b>Всего по смете:</b>	<b>194 898.30</b>				<b>194 898.30</b>	24 733.29

(наименование стройки)

**ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-02-02**

на строительство г. Самара. Четырехэтажная автостоянка с ремонтно-производственными помещениями

(капитальный ремонт)

(наименование объекта)

Сметная стоимость 31 673.44 тыс.руб.

Средства на оплату труда 0,00 тыс.руб.

Расчетный измеритель единичной стоимости 1м2

Составлен(а) в ценах по состоянию на 13-05-2019

N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.					Средства на оплату труда, тыс. руб.	Показатели единичной стоимости, руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих затрат	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	УПСС-2019.1.Цена 2.8-004	Отопление, вентиляция, кондиционирование	7 706.64				7 706.64		978.00
2		Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	7 352.04				7 352.04		933.00
3		Электроснабжение, электроосвещение		8 975.32			8 975.32		1 139.00
4		Слаботочные устройства		1 591.76			1 591.76		202.00
5		Прочие							
		<b>Итого затраты по смете:</b>	<b>15 058.68</b>	<b>10 567.08</b>			<b>25 625.76</b>		
		-----							
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты							
	МДС 81-35.2004	Непредвиденные работы и затраты 3%	451.76	317.01			768.77		
		Итого:	15 510.44	10 884.09			26 394.53		
		Налоги		0.00			0.00		
	ФЗ РФ от 07.07.03 № 117-ФЗ	НДС, 20%	3 102.09	2 176.82			5 278.91		
		Итого:	18 612.53	13 060.91			31 673.44		
		<b>Всего по смете:</b>	<b>18 612.53</b>	<b>13 060.91</b>			<b>31 673.44</b>		

## **Продолжение приложения А**

**РФ, Самарская область, г. Самара**

---

*(наименование стройки)*

## Продолжение приложения А

### ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-07-01

(ОБЪЕКТНАЯ СМЕТА)

на строительство **г. Самара. Четырехэтажная автостоянка с ремонтно-производственными помещениями**  
(капитальный ремонт) (наименование объекта)

Сметная стоимость **4 756.72 тыс.руб.**

Средства на оплату труда **0,00 тыс.руб.**

Расчетный измеритель единичной стоимости 1м2

Составлен(а) в ценах по состоянию на 13-05-2019

N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.					Средства на оплату труда, тыс. руб.	Показатели единичной стоимости, руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих затрат	всего		
1	УПСС-2019.1.Цена 3.1-01-001	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов с щебеночно-песчаным основанием	3 420.31						1 467.00
2	УПСС-2019.1.Цена 3.1-01-003	Асфальтобетонное покрытие отмопок с щебеночно-песчаным основанием	137.17						1 284.96
	УПСС-2019.1.Цена 3.2-01-006	Устройство посевного газона	291.00						419.13
		<b>Итого затраты по смете:</b>	<b>3 848.48</b>					<b>3 848.48</b>	
		-----							
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты							
	МДС 81-35.2004	Непредвиденные работы и затраты 3%	115.45						115.45
		Итого:	3 963.93						3 963.93
		Налоги							0.00
	ФЗ РФ от 07.07.03 № 117-ФЗ	НДС, 20%	792.79						792.79
		Итого:	4 756.72						4 756.72
		<b>Всего по смете:</b>	<b>4 756.72</b>					<b>4 756.72</b>	

## СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА

г. Самара. Четырехэтажная автостоянка с ремонтно-производственными помещениями

Сводный сметный расчет в сумме 238 921.88 тыс.руб.

Составлена в ценах по состоянию на 1 квартал 2019г.

№ пп	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих	
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Глава 2. Основные объекты строительства</b>							
1	ОС-02-01	Общестроительные работы	157 684.71				157 684.71
2	ОС-02-02	Внутренние инженерные системы и оборудование	15 058.68	10 567.08			25 625.76
		Итого по Главе 2	172 743.39	10 567.08			183 310.47
<b>Глава 7. Благоустройство и озеленение территории</b>							
3	ОС-07-01	Благоустройство	3 848.48				3 848.48
		Итого по Главе 7	3 848.48				3 848.48
		Итого по Главам 1-7	176 591.87	10 567.08			187 158.95
<b>Глава 8. Временные здания и сооружения</b>							
4	ГСН 81-05-01-2001	Временные здания и сооружения 1,8%	3 178.65	190.21			3 368.86
		Итого по Главе 8	3 178.65	190.21			3 368.86
		Итого по Главам 1-8	179 770.52	10 757.29			190 527.81
<b>Глава 9. Прочие работы и затраты</b>							
5	ГСН 81-05-02-2001	При производстве работ в зимнее время 1,5%	2 696.56	161.36			2 857.92
	МДС 81-35.2004	Непредвиденные работы и затраты 3%	5 393.12	322.72			5 715.83
		Итого по Главе 9	8 089.67	484.08			8 573.75
		Итого по Главам 1-9	187 860.20	11 241.37			199 101.56
<b>Налоги и обязательные платежи</b>							
6	Налоговый кодекс	НДС 20%	37 572.04	2 248.27			39 820.31
		Итого Налоги	37 572.04	2 248.27			39 820.31
		Всего по сводному расчету	225 432.24	13 489.64			238 921.88

№ п/п	Технологический процесс	Технологическая операция , вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс,	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
----------	----------------------------	--	--	---	---------------------

**Приложение  
Б.  
Таблица  
к  
разделу  
6**

Таблица П.В.1 – Технологический паспорт технического объекта строительства

			операцию		
1	2	3	4	5	6
	Устройство котлована	Отрывка котлована	Машинист, разряд 6	Экскаватор, оборудованный обратной лопатой, бульдозер, автосамосвал	-

### Продолжение приложения Б

Таблица П.В.2 – Идентификация профессиональных рисков

№п/п	Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ <sup>(1)</sup>	Опасный и /или вредный производственный фактор <sup>2</sup>	Источник опасного и / или вредного производственного фактора <sup>3</sup>
1	2	3	4
	Отрывка котлована землеройными машинами с погрузкой в автосамосвалы и вывозом	Повышенные уровни шума и вибрации в рабочей зоне; движущиеся механизмы; высокое содержание пыли в окружающем воздухе на месте проведения работ	Детали оборудования; движущиеся части механизмов

### Продолжение приложения Б

Таблица П.В.3 – Идентификация профессиональных рисков

№ п/п	Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3	4
1	Высокая степень вибрационного воздействия	Применение современных средств механизации	Спецодежда и спецобувь, каска защитная (при выполнении работ вне кабины)
2	Движущиеся части механизмов	Соблюдение техники безопасности, культуры производства	
3	Повышенный уровень шума	Защита органов слуха	

### Продолжение приложения Б

Таблица П.В.4 – Выделение классов и вредных пожарных факторов

№ п/п	Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	2	3	4	5	6
1	Четырехэтажная автостоянка с ремонтно-производственными помещениями	Экскаватор, оборудованный обратной лопатой, бульдозер, автосамосвал	Класс А	Горючесмазочные и легковоспламеняющиеся жидкости; возгорания на электроустановках; тепловой поток; открытое пламя огня и продукты горения	Разлив ГСМ на месте проведения работ с дальнейшим распространением по нему огня

### Продолжение приложения Б

Таблица П.В.5 - Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
1	2	3	4	5	6	7	8
Песок, вода, земля, различные	Пожарные автомобили, трактор	Пожарные гидранты	Не предусматривается	Пожарные гидранты, щиты	Защитные маски, противогазы,	Ведро, лопата, лом противопожарный, ножницы,	01, с мобильного телефона 112

огнетушители, асбестное и войлочное полотна				пожарные	пути эвакуации людей	защищенные от поражения током, багор противопожарны	
--	--	--	--	----------	-------------------------	--	--

### Продолжение приложения Б

Таблица П.В.6 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
1	2	3
Четырехэтажная автостоянка с ремонтно-производственными помещениями	К работам допускается следующий рабочий персонал: -требуемой профессиональной квалификации; -прошедший предварительный или регулярный инструктаж	К персоналу предъявляется требование в соблюдении правил и норм, предусмотренных и

	по соблюдению правил противопожарной безопасности; -прошедший учения по мерам и действиям при возникновении опасности пожара или возгорании	перечисленных в СП 4.13130.2013, и опираться на них при выполнении работ
--	---	--

### Продолжение приложения Б

Таблица П.В.7 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса	Четырехэтажная автостоянка с ремонтно-производственными помещениями
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Организованные меры по ограничению выброса веществ вредоносных и загрязняющих в окружающую среду, например: запрет на работу двигателей на холостом ходу
Мероприятия по снижению негативного антропогенного	Объект подключен к городской сети водоснабжения и централизованной канализации, далее отправляющие сточные воды на сооружения биологической очистки. На объекте должно

воздействия на гидросферу	осуществляться рациональное применение воды как ресурса, предотвращение сброса производственных вод в ливневые канализации
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Своевременный вывоз мусора со строительной площадки, сбор материалов и веществ, загрязняющих среду, и доставка их на специальные утилизационные места складирования мусора