



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

Архитектурно-строительный институт  
Кафедра «Городское строительство и хозяйство»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой «Городское  
строительство и хозяйство

\_\_\_\_\_ Д.С. Тошин  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение бакалаврской работы**

Студент \_\_\_\_\_ Акобян А.А.

1. Тема \_\_\_\_\_ Реконструкция спортивно-оздоровительного комплекса

2. Срок сдачи студентом законченной работы \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

3. Исходные данные к работе:  
район и место строительства \_\_\_\_\_ г. Самара  
состав грунтов (послойно) \_\_\_\_\_ суглинок , песок

уровень грунтовых вод \_\_\_\_\_ 17м

расстояние до материально-технической базы \_\_\_\_\_

вывоз грунта на расстояние \_\_\_\_\_

дополнительные данные \_\_\_\_\_

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

Архитектурно-строительный раздел, расчетно-

конструктивный раздел, технология ремонтно-строительных работ,

организация ремонтно-строительных работ, экономический раздел,

безопасность и экологичность объекта

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

архитектурно-строительный фасады	Схема генплана, планы, разрезы,
расчетно-конструктивный площадочной плиты	Расчет сборного лестничного марша и
технология ремонтно-строительных работ на устойство вентилируемого фасада	технологическая карта
организация ремонтно-строительных работ генерального плана	схема строительного
экономический	
безопасность и экологичность объекта	

6. Консультанты по разделам:

архитектурно-строительному	ст. преподаватель <i>(ученая степень, звание, личная подпись)</i>	Ефименко Эвелина Рюриковна <i>(Ф.И.О)</i>
расчетно-конструктивному	ст. преподаватель <i>(ученая степень, звание, личная подпись)</i>	Родионов Игорь Константинович <i>(Ф.И.О)</i>
технологии ремонтно- строительных работ	к.т.н, доцент <i>(ученая степень, звание, личная подпись)</i>	Крамаренко Аркадий Викторович <i>(Ф.И.О)</i>
организации ремонтно- строительных работ	к.т.н, доцент <i>(ученая степень, звание, личная подпись)</i>	Маслова Наталья Викторовна <i>(Ф.И.О)</i>
экономическому	ст. преподаватель <i>(ученая степень, звание, личная подпись)</i>	Каюмова Зиля Минияровна <i>(Ф.И.О)</i>
Безопасности и экологичности объекта	специалист по охране труда <i>(ученая степень, звание, личная подпись)</i>	Фадеева Татьяна Петровна <i>(Ф.И.О)</i>

7. Дата выдачи задания « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Руководитель бакалаврской работы

\_\_\_\_\_  
*(подпись)*

Э.Р. Ефименко

\_\_\_\_\_  
*(И.О. Фамилия)*

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_  
*(подпись)*

А.А. Акобян

\_\_\_\_\_  
*(И.О. Фамилия)*

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Голыяттинский государственный университет»

Архитектурно-строительный институт  
Кафедра «Городское строительство и хозяйство»

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой «Городское  
строительство и хозяйство»

\_\_\_\_\_ Д.С. Тошин  
(подпись) (И.О. Фамилия)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН  
выполнения бакалаврской работы**

Студента \_\_\_\_\_ Акобян А.А. \_\_\_\_\_

по теме \_\_\_\_\_ Реконструкция спортивно-оздоровительного комплекса \_\_\_\_\_

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Архитектурно-строительный раздел	18 апреля – 28 апреля			
Расчетно-конструктивный раздел	29 апреля – 6 мая			
Технология ремонтно-строительных работ	7 мая – 12 мая			
Промежуточная аттестация	13 мая			
Организация ремонтно-строительных работ	14 мая – 18 мая			
Экономический раздел	19 мая – 22 мая			
Безопасность и экологичность объекта	23 мая – 26 мая			
Нормоконтроль	27 мая – 4 июня			
Экспертиза ВКР на основе системы «Антиплагиат»	6 июня – 7 июня			
Предварительная защита ВКР Допуск к защите	8 июня – 10 июня			
Получение отзыва на ВКР	9 июня-19 июня			
Защита выпускной квалификационной работы	20-21 июня			

Руководитель бакалаврской работы

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_ Э.Р. Ефименко  
(подпись) (И.О. Фамилия)  
\_\_\_\_\_ А.А. Акобян  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Пояснительная записка содержит 79 страниц, в том числе 6 рисунков, 36 таблиц, 13 источников. Графическая часть выполнена на 8 листах формата А1.

В бакалаврской работе изложены основные положения по реконструкции спортивно-оздоровительного комплекса, расположенного по адресу: г. Самара, ул. Дзержинского, 16. Подробно разработана архитектурно-строительная часть объекта, выполнен расчет монолитного лестничного марша и площадочной плиты. В разделе технологии ремонтно-строительных работ разработана технологическая карта на устройство вентилируемого фасада. В разделе организации ремонтно-строительных работ представлен стройгенплан. В разделе определения сметной стоимости ремонтно-строительных работ посчитана сметная стоимость работ по объекту, приведены технико-экономические показатели реконструкции здания. В разделе безопасность и экологичность объекта приведены мероприятия по обеспечению пожарной и экологической безопасности.

Проектом предусмотрено применение современных строительных материалов и конструкций.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	9
1 Архитектурно-строительный раздел .....	10
1.1 Генеральный план .....	10
1.2 Объемно-планировочное решение .....	11
1.3 Конструктивные решения .....	13
Спецификация оконных и дверных проемов приведена в табл. 1.2.4.....	14
Таблица 1.2.4 Спецификация элементов заполнения оконных и дверных проемов.....	14
1.4 Описание технических решений системы отопления и вентиляции..	14
1.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкции .....	15
1.5.1 Теплотехнический расчет стен в осях 11-14 .....	15
1.5.2 Теплотехнический расчет стен в осях 1-11 .....	17
1.5.3 Теплотехнический расчет покрытия в осях 11-14.....	18
1.5.4 Проверка внутренних поверхностей ограждающих конструкций на вероятность выпадения конденсата .....	20
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	21
2.1. Расчет монолитного железобетонного марша .....	21
2.1.1 Определение нагрузок и усилий.....	21
2.1.2 Предварительное назначение размеров сечения марша .....	23
2.1.3 Расчет по первой группе предельных состояний .....	24
2.1.4 Расчет наклонного сечения на поперечную силу .....	24
2.2 Расчет железобетонной площадочной плиты .....	26
2.2.1 Определение нагрузок .....	26
2.2.2 Расчет полки плиты .....	27
2.2.3 Расчет лобового ребра .....	28

2.2.4	Расчет наклонного сечения лобового ребра на поперечную силу	30
3	Технология ремонтно-строительных работ	32
3.1	Область применения	32
3.2	Организация и технология выполнения работ	32
3.2.1	Требования законченности подготовительных работ	32
3.2.2	Подсчет объемов работ и расхода материалов	33
3.2.3	Выбор монтажных приспособлений	34
3.3	Методы и последовательность производства монтажных работ	
3.3.1	Разметка поверхности и монтаж кронштейнов	34
3.3.2	Монтаж плит утеплителя	35
3.3.3	Монтаж направляющих	35
3.3.4	Облицовка керамогранитными плитами	36
3.4	Требования к качеству и приемке работ	36
3.5	Калькуляция затрат труда	38
3.6	График производства работ	39
3.7	Потребность в материально технических ресурсах	40
3.8	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	42
3.8.1	Безопасность труда	42
3.8.2	Пожарная безопасность	44
3.8.3	Экологическая безопасность	45
3.9	Технико-экономические показатели	46
4	Организация ремонтно-строительных работ	47
4.2	Подбор временных зданий и сооружений	50
4.3	Расчет и проектирование сетей электроснабжения	50
4.4	Проектирование строительного генерального плана	54
5	Экономика строительства	56
5.1	Определение сметной стоимости реконструкции объекта	56

6	Безопасность и экологичность объекта.....	69
6.1	Технологическая характеристика объекта .....	69
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	69
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	70
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта .....	71
6.4.1	Идентификация опасных факторов пожара. ....	71
6.4.2	Разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности.....	72
6.4.3	Мероприятия по предотвращению пожара .....	72
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	73
6.5.1	Идентификацию экологических факторов.....	73
6.5.2	Разработать мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду.....	73
	<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....</b>	<b>76</b>
	<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....</b>	<b>77</b>



## ВВЕДЕНИЕ

Спорт—одна из важнейших сторон жизни современного человека. Он необходим для гармоничного развития и является частью культурного время препровождения. В последнее время в нашей стране уделяется немалое внимание обеспечению населённых пунктов спортивными объектами. В связи с этой тенденцией был разработан проект спортивно-оздоровительный комплекс, который представляет возможность занятий спортом населения как в оздоровительных целях, так и на профессиональном уровне.

Таким образом осуществляется реализация спортивного потенциала детей и молодёжи, возрастает продвижение здорового образа жизни, повышается культурный уровень населения. Занятие спортом становится общедоступным, так как данный комплекс оборудован всем необходимым для того, чтобы в нём могли заниматься маломобильные граждане, а так же проходить лечебные курсы.

## 1 Архитектурно-строительный раздел

Объектом реконструкции является спортивно-оздоровительный комплекс расположенное в г. Самара, ул. Дзержинского 16. Объект четырехэтажный, прямоугольное в плане размером в осях и в плане  $40,55 \times 48,52$  м и  $41,24 \times 48,92$  м соответственн, с подвалом. Реконструкция спортивно-оздоровительного представляет собой пристрой четырех этажей оздоровительного комплекса в осях 11-14 размерами в плане  $10 \times 50$ , с подвалом. Конструктивная схема пристроя – каркасная, возводимое монолитным методом.

### 1.1 Генеральный план

Район строительства – Самарская обл., г. Самара, характеризизуется следующими природно климатическими условиями :

- климатический район – 3;
- ветровой район – 3;
- снеговой район – 4;
- зона влажности района строительства – сухая;
- температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92,  $t_n = - 30$  °С;
- количество дней со среднесуточной температурой наружного воздуха  $< 8$ °С,  $z_{om} = 203$  сут.;
- средняя температура периода, в котором температура наружного воздуха  $< 8$ °С,  $t_{om} = -5,2$  °С;
- нормативная глубина промерзания грунта 1,54 – 2,01 м.

Объект реконструкции располагается в жилом квартале со среднеэтажным типом застройки . Главный фасад здания ориентирован на северо-восток. Территория спортивно-оздоровительного комплекса ограничена: с востока и юга – пятиэтажными жилыми домами, с запада улицей Дзержинского, с севера улицей Чернышевского. Подъезд к

комплексу осуществляется с улицы Чернышевского по автомобильной дороге шириной 3,5 м с устройством площадки для временной парковки автомобилей, пешеходные тротуары шириной до 3 м. Твердое покрытие автомобильных проездов, площадок и тротуаров запроектированы из асфальтобетона.

Предусмотрены условия бесприпятственного и удобного передвижения маломобильных групп населения по участку к зданию с учетом градостроительных норм [5].

На стоянке автотранспортных средств выделено места для парковки специальных автотранспортных средств инвалидов, которые не должны занимать иные транспортные средства.

Так же в благоустройство входит озеленение территории деревьями, кустарниками рядовой и групповой посадки, разбивкой цветников и газонов, посевом газонной травы.

Генеральный план приведен на листе №1 графической части.

## 1.2 Объемно-планировочное решение

Объект (пристрой) четырехэтажный, прямоугольный в плане с размерами в осях 10,55x48,52 м. Высота первого этажа – 4,2 м, второго этажа – 3,75 м и 4,35 м, третьего этажа – 3,9 м, 4,5 м, 1,95 м, четвертого этажа 3,6 м, 6,15 м. Высота подвала – 2,7 м. Высота объекта 19,85 м.

Приводится экспликация помещений всех этажей.

Экспликация помещений первого и второго этажа приведены на листе №4 графической части

Таблица 1.2.1 – экспликация помещений подвала

№, п/п	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>
1	2	3
1	Помещение хранения ядовитых веществ	20,34
2	Помещение хранения кислот	25,4
3	Помещение хранения щелочей	23,2
4	Санузел	4,5
5	Помещение уборочного инвентаря	9,3
6	Аптечный склад	30,25
7	Склад старшей медсестры	25,36
8	Склад медтехники	40,23
9	Медицинский архив	40,3
10	Технический архив	35,4
11	Техническое помещение	25,4
12	Бытовое помещение	20,89
13	Электрощитовая	24,6
14	Техническое помещение	36,87
12	Коридор	70,65

Таблица 1.2.2 – экспликация помещений 3 этажа

№, п/п	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>
1	Зона отдыха	55,57
2	Холл	35,29
3	Подсобное помещение	8,55
4	Травяная сауна	11,36
5	Финская сауна	10,01
6	СУ для посетителей	3,65
7	Осушитель	12,28
8	Зона отдыха	43,78
9	Ножные ванны	6,98
10	Помещение банщика	8,64
11	Холл	32,4
12	СУ для посетителей	4,04
13	СУ для посетителей	3,8
14	Джакузи	38,1
15	Русская баня	12,04
16	Хаммам	16,3
17	Техническое помещение	8,12
18	СУ для персонала	3,0
19	Коридор	21,52
20	Лестничная клетка	16,24
21	Лестничная клетка	16,24

Таблица 1.2.3 – экспликация помещений 4 этажа

№, п/п	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>
1	2	3
1	Косметология тела	60,54
2	Массажный кабинет	20,6
3	Хаммам	15,82
4	Косметология лица	25,84
5	Фотоэпиляция	18,25
6	Зона отдыха	30,45
7	Холл	28,36
8	Коридор	35,2
9	СУ для персонала	4,89
10	СУ для посетителей	3,5
11	СУ для посетителей	3,68
12	Холл	30,26
13	Лестничная клетка	16,24
14	Лестничная клетка	16,24

### 1.3 Конструктивные решения

Фундамент – столбчатый фундамент стаканового типа из монолитного железобетона. Стены подвала запроектированы из монолитных железобетонных плит. Наружные стены – четырехслойная конструкция: несущая стена из керамзитобетонных блоков размером 400×200×200 мм толщиной 400 мм, плиты из каменной ваты ROCKWOOL 60 кг/м<sup>3</sup> толщиной 90 мм, ветровлагозащитной пленки, воздушной прослойки 40 мм, наружная оболочка – керамогранитные плиты толщиной 12 мм. Внутренние перегородки из керамического кирпича – 120 мм и гипсокартона - 100 мм. Перекрытие состоит из монолитной железобетонной плиты толщиной 220 мм. Покрытие состоит из монолитной железобетонной плиты толщиной 220 мм, пароизоляционного слоя, плиты из каменной ваты ROCKWOOL 60 кг/м<sup>3</sup> толщиной 120 мм, армированной стяжки из цементно-песчанного раствора – 150 мм. Кровля – мягкая совмещенная из слоев рубероида по армированной цементно-песчанной стяжке. Водосток организованный. Лестница служит для

сообщения между этажами. Лестница железобетонная, трех маршевая. Оконные блоки пластиковые с двухкамерным стеклопакетом с i-стеклом. Двери – металлические и пластиковые. Пол – бетонный толщиной 80 мм. Во всех помещениях линолеум на полу, в санузлах и коридорах – керамическая плитка.

Спецификация оконных и дверных проемов приведена в табл. 1.2.4.

Таблица 1.2.4 Спецификация элементов заполнения оконных и дверных проемов

Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Единица измерения	Количество
Двери				
1	ГОСТ 24698-81	ДН 21-ГП	шт	2
2	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-14	шт	18
3	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-9П	шт	34
4	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-9Л	шт	26
5	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-7П	шт	18
6	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-7Л	шт	16
Окна				
О – 1	ГОСТ 24699-81	ОРСП 24-18	шт	42
О – 2	ГОСТ 24699-81	ОРСП 18-18	шт	9
О – 3	ГОСТ 24699-81	ОРСП 8-18	шт	1
О – 4	ГОСТ 24699-81	ОРСП 12-18	шт	1
О – 5	ГОСТ 24699-81	ОРСП 13-21	шт	14
О – 6	ГОСТ 24699-81	ОРСП 29-20	шт	2
О – 7	ГОСТ 24699-81	ОРСП 20-20	шт	6

#### 1.4 Описание технических решений системы отопления и вентиляции

Отопление - центральное. Система отопления здания – вертикальная, однотрубная с нижней разводкой теплоносителя. Отопительные приборы – алюминиевые секционные радиаторы. На подводках к отопительным приборам установлены терморегулирующие вентили. Разводка трубопровода выполнена из стальных водогазопроводных труб.

Система вентиляции здания – естественная, с неорганизованным притоком воздуха через открывающиеся форточки и створки окон, неплотности ограждающих конструкций.

### 1.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкции

Градусо-сутки отопительного периода  $ГСОП$ , °С·сут определяют по следующей формуле:

$$ГСОП = (t_e - t_{om}) z_{om}, \quad (1.1)$$

где  $t_e$  – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С;

$t_{om}$  – средняя температура наружного воздуха, отопительного периода;

$z_{om}$  – продолжительность, сут, отопительного периода;

$$ГСОП = (t_e - t_{om}) z_{om} = (21 + 5,2) \cdot 203 = 5318,6^\circ\text{C}\cdot\text{сут}.$$

#### 1.5.1 Теплотехнический расчет стен в осях 11-14

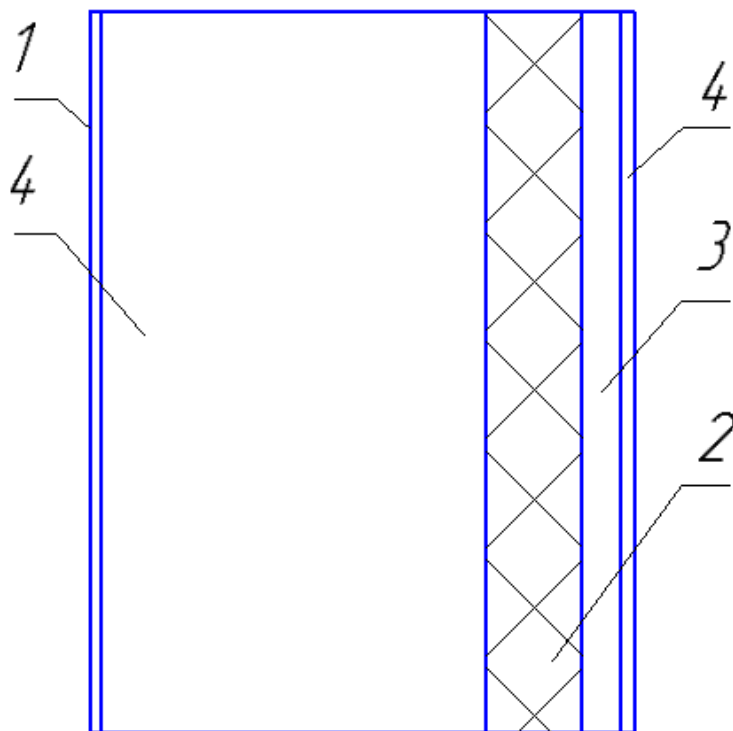


Рис.1 Схема конструкции наружных стен

Таблица 1 – Состав наружных стен

№ слоя	Наименование материала	Толщина слоя $\delta$ , м	Плотность $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	Теплопроводность $\lambda$ Вт/(м·°С)
1	Раствор цементно-песчаный	0,01	1800	0,76
2	Керамзитобетонные блоки	0,4	1600	0,72
3	Плиты из каменной ваты ROCKWOOL TEX БАТТС 125	x	60	0,035
4	Ветровлагозащитная пленка	0,002	-	-
5	Воздушная прослойка	0,04	-	-
6	Керамогранитные плиты	0,12	-	--

$$R_{тр} = 0,00035 \cdot 5318,6 + 1,4 = 3,262 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт.} \quad (1.2)$$

Подставив соответствующие значения в формулу (2.8) и выразив неизвестную величину  $\delta$ , получим:

$$3,262 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,76} + \frac{\delta}{0,035} + \frac{0,4}{0,72} + \frac{1}{10,8}$$

$$2,486 = \frac{\delta}{0,035}$$

$$\delta = 0,087 \text{ м} = 9,0 \text{ см}$$

Принимаем толщину утеплителя  $\delta = 90 \text{ мм}$

По формуле (2.8) найдем  $R_0$ :

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,76} + \frac{0,04}{0,072} + \frac{0,09}{0,035} + \frac{1}{10,8} = 3,348 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт.} \quad (1.3)$$

$3,348 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт} > 3,262 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт}$  - условие выполняется.

$$k = \frac{1}{3,348} = 0,299 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}$$



### 1.5.2 Теплотехнический расчет стен в осях 1-11

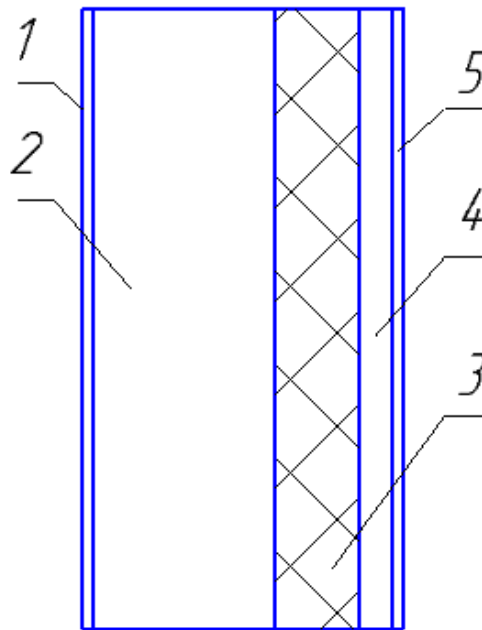


Рис.2 Схема конструкции наружных стен

Таблица 1 – Состав наружных стен

№ слоя	Наименование материала	Толщина слоя $\delta$ , м	Плотность $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	Теплопроводность $\lambda$ Вт/(м $\cdot$ °С)
1	Раствор цементно-песчаный	0,01	1800	0,76
2	Железобетонная стеновая панель	0,22	2500	1,92
3	Плиты из каменной ваты ROCKWOOL TEX БИТТС 125	x	60	0,035
4	Воздушная прослойка	0,04	-	-
5	Керамогранитная плита	0,12	-	-

$$R_{тр} = 0,00035 \cdot 5318,6 + 1,4 = 3,262 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)}/\text{Вт.}$$

Подставив соответствующие значения в формулу (2.8) и выразив неизвестную величину  $\delta$ , получим:

$$3,262 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,76} + \frac{\delta}{0,035} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{1}{10,8}$$

$$2,927 = \frac{\delta}{0,035}$$

$$\delta = 0,103\text{м} = 10,5 \text{ см}$$

Принимаем толщину утеплителя  $\delta = 110 \text{ мм}$

По формуле (2.8) найдем  $R_0$ :

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,76} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{0,11}{0,035} + \frac{1}{10,8} = 3,478(\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт.}$$

$3,478 (\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт} > 3,262(\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$  - условие выполняется.

$$k = \frac{1}{3,478} = 0,288 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\text{°C}}$$

### 1.5.3 Теплотехнический расчет покрытия в осях 11-14

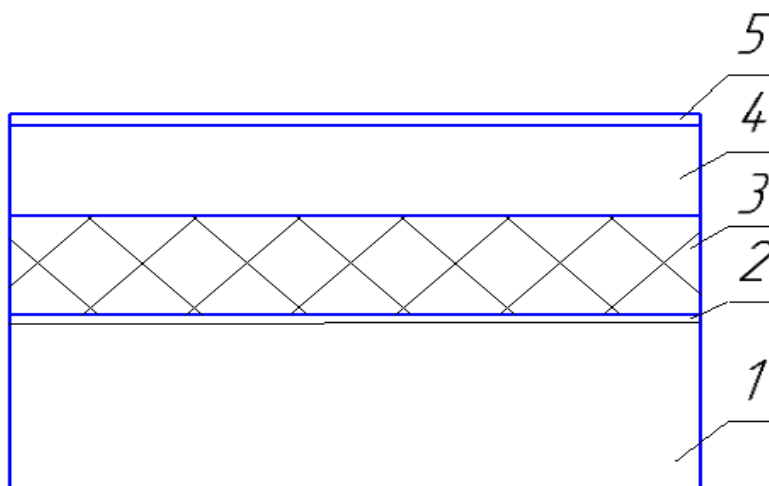


Рис.2 Схема конструкции бесчердачного покрытия

Таблица 2 – Состав бесчердачного покрытия

№ слоя	Наименование материала	Толщина слоя $\delta$ , м	Плотность $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	Теплопроводность $\lambda$ Вт/(м·°С)
1	Железобетонная пустотная плита	0,22	2500	1,92
2	Один слой рубероида	0,002	600	0,17
3	Плиты из каменной ваты ROCKWOOL TEX БАТТС 125	x	60	0,035
4	Цементно-песчаный раствор	0,15	1800	0,76
5	Водоизоляционный ковер	0,016	1400	0,27

$$R_{тр} = 0,0005 \cdot 3540,4 + 2,2 = 3,970 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт.}$$

Подставив соответствующие значения в формулу (2.8) и выразив неизвестную величину  $\delta$ , получим:

$$3,970 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{\delta}{0,035} + \frac{0,15}{0,76} + \frac{0,016}{0,27} + \frac{1}{23}$$

$$3,429 = \frac{\delta}{0,035}$$

$$\delta = 0,12 \text{ м} = 12 \text{ см}$$

Принимаем толщину утеплителя  $\delta = 120 \text{ мм}$

По формуле (2.8) найдем  $R_0$ :

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,12}{0,035} + \frac{0,15}{0,76} + \frac{0,016}{0,27} + \frac{1}{23} = 4,175 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}$$

$3,98 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт} > 3,97 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт}$  - условие выполняется.

$$k = \frac{1}{3,98} = 0,251 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\text{°С}}$$

#### 1.5.4 Проверка внутренних поверхностей ограждающих конструкций на вероятность выпадения конденсата

Выполняется согласно методике СП [2, п. 5.8-5.10]

$$\Delta t_0 \leq \Delta t_n \quad (1.4)$$

где  $\Delta t_0$  — расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, °С.

Для наружных ограждающих конструкции,  $\Delta t_n = 4^\circ\text{С}$ :

$$\Delta t_0 = n \cdot (t_g - t_n) / (\alpha_g \cdot R_o) = \frac{1 \cdot (21 + 30)}{3,348 \cdot 8,7} = 1,751, \quad (1.5)$$

$\Delta t_0 \leq \Delta t_n$ ,  $1,751 < 4^\circ\text{С}$ , отсюда следует, что конденсат выпадать не будет.

$$\Delta t_0 = n \cdot (t_g - t_n) / (\alpha_g \cdot R_o) = \frac{1 \cdot (21 + 30)}{3,478 \cdot 8,7} = 1,685, \quad (2.11)$$

$\Delta t_0 \leq \Delta t_n$ ,  $1,685 < 4^\circ\text{С}$ , отсюда следует, что конденсат выпадать не будет.

Для бесчердачного покрытия на выпадения конденсата на внутренней поверхности,  $3^\circ\text{С}$ :

$$\Delta t_0 = n \cdot (t_g - t_n) / (\alpha_g \cdot R_o) = \frac{1 \cdot (21 + 30)}{3,98 \cdot 8,7} = 1,473,$$

$\Delta t_0 \leq \Delta t_n$ ,  $1,473 < 3^\circ\text{С}$ , отсюда следует, что конденсат выпадать не будет

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1. Расчет монолитного железобетонного марша

Требуется рассчитать и сконструировать железобетонный лестничный марш шириной 1,35 м. Высота этажа 3,75 м., угол наклона марша  $\alpha \approx 27^0$ , ступени размером 150x300 мм. Бетон класса В25, арматура каркасов класса А400, А240, арматура сеток В500.

#### Расчетные данные для бетона класса В25:

$$R_b = 14,5 \text{ МПа};$$

$$R_{bt} = 1,05 \text{ Мпа};$$

$$R_{b,ser} = 18,5 \text{ МПа};$$

$$R_{bt,ser} = 1,55 \text{ МПа};$$

$$E_b = 0,3 \cdot 10^5 \text{ МПа}.$$

#### Расчетные данные для арматуры класса А400:

$$R_s = 355 \text{ МПа};$$

$$R_{sc} = 355 \text{ МПа};$$

$$E_s = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}.$$

#### Расчетные данные для арматуры класса А240:

$$R_{sw} = 170 \text{ МПа};$$

$$E_s = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}.$$

### 2.1.1 Определение нагрузок и усилий

Нормативная и расчётная нагрузки .

Таблица 2.1.2 – Подбор нагрузок

Нагрузка	Нормативная кН/м <sup>2</sup>	Коэф-т надёж-ти $\gamma_f$	Расчётная Н/м <sup>2</sup>
Постоянная От собственного веса	3,6	1,3	4,68
Временная	3,0	1,2	3,6
Итого	6,6		8,28

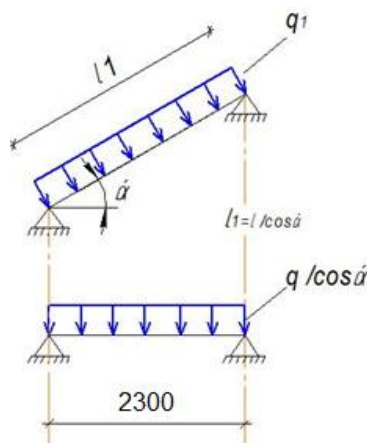


Рисунок. 2.1 Расчетная схема марша

Расчетная нагрузка на 1 погонный метр марша определяется по формуле:

$$q = (g^n \gamma_f + p^n \gamma_f) a, \quad (2.1)$$

где  $g^n$  – постоянная нормативная нагрузка;

$p^n$  - временная нормативная нагрузка;

$\gamma_f$  - коэффициент перегрузки;

$a$  – ширина лестничного марша.

$$q = (6 \cdot 1,3 + 3 \cdot 1,2) \cdot 1,35 = 11,58 \text{ кН/м}^2.$$

Определяем расчетный изгибающий момент в середине пролета марша:

$$M = \frac{ql^2}{8 \cdot \cos \alpha}, \quad (2.2)$$

где  $l$  – длина марша;

$$M = \frac{11,58 \cdot 2,4^2}{8 \cdot 0,891} = 9,36 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Определяем поперечную силу на опоре:

$$Q = \frac{ql}{2 \cdot \cos \alpha}; \quad (2.3)$$

$$Q = \frac{11,58 \cdot 2,4}{2 \cdot 0,891} = 15,6 \text{ кН}.$$

### 2.1.2 Предварительное назначение размеров сечения марша

Назначаем конструктивные параметры поперечного сечения марша:

- толщину плиты (по сечению между ступенями) 30 мм;
- высоту ребер (косоуров) 170 мм;
- толщину ребер 80 мм.

Действительное сечение марша заменяем на расчетное тавровое с полкой в сжатой зоне:

$$b = 2b_f = 2 \cdot 80 = 160 \text{ мм.} \quad (2.4)$$

Ширину полки при отсутствии поперечных ребер принимаем не более:

$$b'_f = 2 \cdot \left(\frac{l}{6}\right) + b = 2 \cdot \left(\frac{2400}{6}\right) + 160 = 960 \text{ мм} \text{ или} \quad (2.5)$$

$$b'_f = 12 \cdot h'_f + b = 12 \cdot 30 + 160 = 520 \text{ мм.} \quad (2.6)$$

Принимаем за расчетное меньшее значение  $b'_f = 520 \text{ мм}$ .

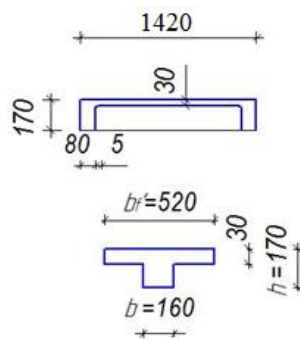


Рисунок. 2. 2 Поперечное сечение марша

### 2.1.3 Расчет по первой группе предельных состояний

Устанавливаем расчетный случай для таврового сечения: при  $x < h'_f$  нейтральная ось проходит в полке и сечение рассчитывается как прямоугольное.

$$\text{Вычисляем: } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b'_f \cdot h_0^2} = \frac{9,36 \cdot 10^6}{14,5 \cdot 520 \cdot 130^2} = 0,073 \quad (2.7)$$

Относительная высота сжатой зоны бетона:

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,073} = 0,076 \quad (2.8)$$

Высота сжатой зоны бетона:

$x = \xi \cdot h_0 = 0,076 \cdot 130 = 9,88 < h'_f = 30$  мм, следовательно, нижняя граница сжатой зоны проходит в полке, и сечение рассчитывается как прямоугольное. Расчет арматуры выполняем по формулам для прямоугольных сечений шириной  $b'_f = 520$  мм.

Площадь продольной рабочей арматуры равна

$$A_s = \frac{R_b \cdot b'_f \cdot h_0 \cdot \xi}{R_s} = \frac{14,5 \cdot 520 \cdot 130 \cdot 0,076}{355} = 209,85 \text{ мм}^2 \quad (2.9)$$

Принимаем 2  $\varnothing$  12 А400,  $A_s = 226$  мм<sup>2</sup>. В каждом ребре устанавливаем по одному плоскому каркасу К-1.

### 2.1.4 Расчет наклонного сечения на поперечную силу

Прочность бетонной полосы между наклонными трещинами из условия

$$Q \leq 0,3R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 14,5 \cdot 160 \cdot 145 = 100920 \text{ Н} = 100,92 \text{ кН} > Q = 14,1 \text{ кН, где}$$



$Q = Q_{\max} - qh_0 = 15,6 - 11,58 \cdot 0,13 = 14,1 \text{ кН}$  - в нормальном сечении поперечная сила принимается на расстоянии от опоры не менее  $h_0$ . Обеспечена прочность бетонной полосы.

В ребрах продольных каркасы устанавливаем с поперечной арматурой на всю длину ребра. Принимаем стержни диаметром 6мм А240 с площадью поперечного сечения  $A_{sw}=57 \text{ мм}^2$ . В средней части принимается шаг 200мм, а крайних по 80мм.

По наклонным сечениям прочность проверяем из условия.

где  $Q$  – в конце наклонного сечения поперечная сила;  $Q_b$  – воспринимаемая бетоном поперечная сила в наклонном сечении;  $Q_{sw}$  – сила поперечная, воспринимаемая в наклонном сечении поперечной арматурой.

На единицу длины элемента усилие в хомутах:

$$q_{sw} = \frac{170 \cdot 57}{200} = 48,5 \text{ Н/мм (кН/м)}. \quad (2.10)$$

Проверяют условие:

$q_{sw} \geq 0,25 \cdot R_{bt} \cdot b = 0,25 \cdot 1,05 \cdot 160 = 42 \text{ Н/мм}$ . Условие выполняется, следовательно, хомуты полностью учитываются в расчете.

Определяют  $M_b$ :

$$M = 1,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 = 1,5 \cdot 1,05 \cdot 160 \cdot 130^2 = 4258800 \text{ Н} \cdot \text{мм}. \quad (2.11)$$

Определяют длину проекции невыгоднейшего наклонного сечения  $c$ . Поскольку  $q_{sw} R_{bt} \cdot b = 48,5 (1,05 \cdot 160) = 0,289 < 2$ , значение  $c$  определяем по формуле, которое должно быть не более  $3 \cdot h_0$ :

$$c = \frac{\overline{M_b}}{q_1} = \frac{4258800}{6,48} = 811 \text{ мм}, \quad (2.12)$$

где  $q_1 = q - 0,5 \cdot q_v = 8,28 - 0,5 \cdot 3,6 = 6,48 \text{ кН/м}$ .

По конструктивным требованиям  $c \leq 3 \cdot h_0 = 390$

Принимаем  $c_0 = 2 \cdot h_0 = 2 \cdot 130 = 260 \text{ мм} < c = 390 \text{ мм}$ . Тогда

$$Q_b = \frac{M_b}{c} = \frac{4258800}{390} = 10920 \text{ Н} = 10,92 \text{ кН}, \quad (2.13)$$

$Q_b$  не более  $2,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 2,5 \cdot 1,05 \cdot 160 \cdot 130 = 54600 \text{ Н} = 54,6 \text{ кН}$  и не менее  $Q_{b,min} = 0,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,5 \cdot 1,05 \cdot 160 \cdot 130 = 10920 \text{ Н} = 10,92 \text{ кН}$ .

$$Q_{sw} = 0,75 \cdot q_{sw} \cdot c_0 = 0,75 \cdot 48,5 \cdot 260 = 9457,5 \text{ Н} = 9,46 \text{ кН}, \quad (2.14)$$

$$Q = Q_{max} - q_1 \cdot c = 15,6 - 6,48 \cdot 0,39 = 13,07 \text{ кН}, \quad (2.15)$$

$$Q_b + Q_{sw} = 10,92 + 9,46 = 20,38 > Q = 13,07 \text{ кН}.$$

Прочность марша по наклонному сечению обеспечена.

## 2.2 Расчет железобетонной площадочной плиты

Требуется рассчитать ребристую плиту лестничной площадки трех маршевой лестницы.

- ширина плиты 1200 мм;
- толщина плиты 60 мм;
- временная нормативная нагрузка 3 кН/м<sup>2</sup>;
- коэффициент надежности по нагрузке  $\gamma_f = 1,3$ .

Марки материалов приняты те же, что и для лестничного марша: бетон класса В25, арматура каркасов класса А400, А240, арматура сеток А240.

### 2.2.1 Определение нагрузок

Определяем собственный расчетный вес плиты, при  $h'_f = 60 \text{ мм}$

$$q^n = 0,06 \cdot 25000 = 1500 \text{ Н/м}^2. \quad (2.16)$$

Расчетный вес плиты:

$$q = 1500 \cdot 1,3 = 1950 \text{ Н/м}^2. \quad (2.17)$$

Определяем собственный расчетный вес лобового ребра:

$$q = (0,29 \cdot 0,11 + 0,07 \cdot 0,07) \cdot 25000 \cdot 1,3 = 1196 \text{ Н/м}. \quad (2.18)$$

Определяем собственный расчетный вес крайнего пристенного ребра:

$$q = 0,14 \cdot 0,09 \cdot 1 \cdot 25000 \cdot 1,3 = 409,5 \text{ Н/м}. \quad (2.19)$$

Временная расчетная нагрузка:

$$p = 3 \cdot 1,2 = 3,6 \text{ Н/м}^2. \quad (2.20)$$

Общая расчетная нагрузка:

$$q = g + p; \quad (2.21)$$

$$q = 1950 + 3600 = 5550 \text{ Н/м}.$$

При расчете площадочной плиты рассматривают отдельно полку, упруго заделанную в ребрах, лобовое ребро, на которое опираются марши, и пристенное ребро, воспринимающее нагрузку от половины пролета полки плиты.

### 2.2.2 Расчет полки плиты

Полку плиты рассчитывают как балочный элемент с частичным защемлением на опорах. Расчетный пролет равен расстоянию между ребрами 1180 мм.

При учете образования пластического шарнира изгибающий момент в пролете и на опоре определяют по формуле:

$$M_{on} = M_{np} = \frac{ql^2}{16}; \quad (2.22)$$

$$M_{on} = M_{np} = \frac{5550 \cdot 0,98^2}{16} = 333,14 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

При  $b = 1000 \text{ мм}$  и  $h_0 = h - a = 60 - 20 = 40 \text{ мм}$ , вычисляем

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{333140}{14,5 \cdot 1000 \cdot 40^2} = 0,015, \quad (2.23)$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,015} = 0,015, \quad (2.24)$$

$$A_s = \frac{R_b \cdot b \cdot h_0 \cdot \xi}{R_s} = \frac{14,5 \cdot 1000 \cdot 40 \cdot 0,015}{415} = 20,51 \text{ мм}^2. \quad (2.25)$$

Для армирования площадочной плиты требуется 4 Ø 3 В500

с  $A_s = 28,3 \text{ мм}^2$

Принимаем сетку С1  $\frac{5B500-300}{14B500-200} 1260 \times 2660 \frac{30}{30}$ .

### 2.2.3 Расчет лобового ребра

На лобовое ребро действуют нагрузки : постоянная и временная, равномерно распределённые от половины пролёта полки и от собственного веса :

$$q = 950 + 3600 \cdot \frac{0,98}{2} + 1196 = 3916 \text{ кН/м}; \quad (2.26)$$

Равномерно распределённая нагрузка от опорной реакции маршей , приложенная на выступ лобового ребра и вызывающая изгиб :

$$q_1 = \frac{Q}{a}; \quad (2.27)$$

$$q_1 = \frac{15600}{0,98} = 15918 \text{ кН/м}.$$

Изгибающий момент на выступе от нагрузки  $q$  на 1 метр:

$$M_{кр} = 15918 \cdot \frac{0,1 + 0,07}{2} = 1353 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

Определяем расчетный изгибающий момент в середине пролета ребра:

$$M = \frac{q + q_1 \cdot l_0^2}{8}; \quad (2.28)$$

$$M = \frac{916 + 15918 \cdot 3,1^2}{8} = 23826 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Расчетное значение поперечной силы:

$$Q = \frac{q + q_1 \cdot l}{2}; \quad (2.29)$$

$$Q = \frac{916 + 15918 \cdot 3,1}{2} = 30743 \text{ кН}.$$

Расчетное сечение лобового ребра является тавровым с полкой в сжатой зоне шириной  $b'_f = 6 \cdot h'_f + b = 6 \cdot 60 + 120 = 480 \text{ мм}$ . Так как ребро монолитно связано с полкой, способствующей восприятию крутящего момента, то расчет лобового ребра можно выполнить только на действие изгибающего момента. Устанавливаем расчетный случай для таврового сечения: при  $x < h'_f$  нейтральная ось проходит в полке и сечение рассчитывается как прямоугольное.

$$\text{Вычисляем: } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b'_f \cdot h_0^2} = \frac{23826000}{14,5 \cdot 480 \cdot 315^2} = 0,035$$

Относительная высота сжатой зоны бетона:

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,035} = 0,036$$

Высота сжатой зоны бетона:

$$x = \xi \cdot h_0 = 0,036 \cdot 315 = 11,34 < h'_f = 60 \text{ мм, следовательно,}$$

нижняя граница сжатой зоны проходит в полке, и сечение рассчитывается

как прямоугольное. Расчет арматуры выполняем по формулам для прямоугольных сечений шириной  $b'_f = 480 \text{ мм}$ .

Площадь продольной рабочей арматуры равна

$$A_s = \frac{R_b \cdot b'_f \cdot h_0 \cdot \xi}{R_s} = \frac{14,5 \cdot 480 \cdot 315 \cdot 0,036}{355} = 222,33 \text{ мм}^2$$

Принимаем 2  $\varnothing$  12 А400,  $A_s = 226 \text{ мм}^2$ .

Определяем процент армирования:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% ; \quad (2.30)$$

$$\mu = \frac{226}{120 \cdot 315} \cdot 100\% = 0,6\% .$$

#### 2.2.4 Расчет наклонного сечения лобового ребра на поперечную силу

Расчет наклонного сечения производится, если не выполняется условие:

$$Q_{\max} \leq \varphi_{b3} b h_0 R_{bt} ,$$

где  $R_{bt}$  – расчетное сопротивление бетона на осевое сжатие;

$\varphi_{b3}$  – коэффициент, для тяжелого бетона равный 0,6.

$$\varphi_{b3} b h_0 R_{bt} = 0,6 \cdot 120 \cdot 315 \cdot 14,5 = 328890 \text{ Н} . \quad (2.31)$$

$$328890 > 30743 .$$

Расчет наклонного сечения не требуется. Следовательно, поперечная арматура по расчету не требуется по конструктивным требованиям принимаем закрытые хомуты (учитывая изгибающий момент на

консольном выступе) из арматуры диаметром 6 мм класса А240 шагом 150 мм.

Консольный выступ для опирания свободного марша армируют сеткой С-2 из арматуры диаметром 6 мм, класса А240, поперечные стержни этой сетки скрепляют с хомутами каркаса К-1 ребра.

## 3 Технология ремонтно-строительных работ

### 3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на устройство системы вентилируемого фасада с облицовкой керамогранитными плитами. Объектом является спортивно-оздоровительный комплекс расположенное в г. Самара, ул. Мира 76. Объект находится в стадии реконструкции. Размеры в осях и в плане 40,55×48,52 м и 41,24×48,92 м соответственно. Общая площадь вентилируемого фасада составляет 1471 м<sup>2</sup>.

Вентилируемая фасадная система состоит из следующих конструктивных элементов:

- опорных кронштейнов, закрепленных к стене облицовываемого фасада и служащих для крепления горизонтальных направляющих;
- теплоизоляционного слоя;
- пароизоляционного слоя;
- вертикальных направляющих, являющихся составной частью каркаса;
- воздушной прослойки 40мм;
- облицовочного слоя из керамогранитных плит 600х600 мм.

### 3.2 Организация и технология выполнения работ

#### 3.2.1 Требования законченности подготовительных работ

До начала устройства вентилируемого фасада должны быть выполнены следующие работы:

- закончены общестроительные работы на фасадах, подлежащих утеплению;
- выполнена геодезическая проверка и составлены исполнительные схемы;
- доставлены в зону работ необходимые материалы, приспособления, инвентарь, инструменты и средства для безопасного производства работ;



- подготовлены к производству работ машины, механизмы и оборудования;

- смонтированы и проверены на надежность в работе фасадные подъемники (люльки);

### 3.2.2 Подсчет объемов работ и расхода материалов

Объемы работ на облицовку фасада определяют на основании рабочих чертежей здания. Результаты сводятся в таблицу 3.1.

Таблица 3.1 – Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Количество
1	Монтаж системы вентилируемого фасада	м <sup>2</sup>	1471

Материалы необходимые на устройство вентилируемого фасада приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Потребность в строительных материалах

№ п/п	Наименование материалов	Единица измерения	Норма расхода на 1 м <sup>2</sup> конструкции	Общий расход
1	2	3	4	5
1	Монтаж несущего каркаса:			
	- крепежный кронштейн 75×150 мм	шт.	3,5	1471×3,5=5149
	- паронитовая прокладка	шт.	3,5	1471×3,5=5149
	- анкеры БСР М8×85,	шт.	3,5	1471×3,5=5149
	- направляющие профили П-образного сечения 50×20×3000мм, t=1,2 мм	п.м.	1,6	1471×1,6=2353,6
	- направляющие профили L-образного сечения 40×40×3000 мм, t=1,2 мм	п.м.	1,6	1471×1,6=2353,6
	- направляющие профили Z-образного сечения 29×20×3000 мм, t=1,2 мм	п.м.	0,7	1471×0,7=1030
	- заклепка для направляющих профилей 5×12 мм	шт.	16	1471×16=23536

### Продолжение таблицы 4.2

1	2	3	4	5
2	Устройство гидроизоляционного слоя: - минераловатная плита ROCKWOOL 1000×600×100 мм - дюбель тарельчатый 160 мм	м <sup>3</sup>	0,1	1471×0,1=147,1
		шт.	8,3	1471×8,3=12210
3	Устройство пароизоляции: - пароизоляционная пленка 160см × 50м	м <sup>2</sup>	1	1471×1=1471
4	Облицовка фасада: - керамогранитная плита 600×600 мм	шт.	-	4090
	- кляммер основной оцинкованный окрашенный	шт.	-	5400
	- кляммер стартовый оцинкованный окрашенный	шт.	-	600
	- заклепка для кляммера 4x8 мм	шт.	8	11768
5	Обрамление оконных проемов: - планка боковая L=2000мм	шт.	-	200
	- планка нижняя L=2000мм	шт.	-	100
	- планка верхняя L=2000мм	шт.	-	100

### 3.2.3 Выбор монтажных приспособлений

Монтаж вентилируемого фасада обеспечивается с помощью фасадного подъемника (люльки) марки ПФ-3851 со следующими техническими характеристиками:

- грузоподъемность 300 кг;
- максимальная высота подъема до 150 м;
- длина 6 м;
- ширина 0,94 м;
- высота 1,87 м;
- масса каркаса в сборе 720 кг.

## 3.3 Методы и последовательность производства монтажных работ

### 3.3.1 Разметка поверхности и монтаж кронштейнов

Монтаж системы начинается с разметки фасада. Разметка выполняется на каждой захватке по заранее вынесенным контрольным точкам. Разметка выносится на поверхность стены с помощью оптических

приборов и закрепляется несмываемой краской. Размещение кронштейнов на фасаде стены производят с шагом по вертикали до 600 мм, по горизонтали до 600мм. В системе принят кронштейн крепежный КК-75×1,2 с длиной рабочей части L равной 150 мм. После разметки фасада в местах крепления кронштейнов сверлятся отверстия под анкерные крепления. Для снижения теплопотерь и устранения мостика холода в местах примыкания кронштейнов к стене под них устанавливают паронитовую прокладку. Сверление следует выполнять при помощи электродрели по нанесенным меткам. Кронштейны крепят к стене анкерами БСР М8×85. Крепление осуществляется одним анкером.

### 3.3.2 Монтаж плит утеплителя

Монтаж плит утеплителя осуществляется после установки крепежных кронштейнов снизу вверх. Плиты утеплителя устанавливаются плотно друг к другу, чтобы не было пустот в швах. Если избежать пустот не удастся, то они заделываются тем же материалом. Для крепления плит утеплителя к основанию применяют пластмассовые дюбель-анкера тарельчатого типа с распорными стержнями. Длина дюбелей зависит от толщины утеплителя, расход не менее 7 шт. на 1 м<sup>2</sup>. Для установки дюбель-анкеров плита предварительно прорезана, и в стене просверлено отверстие. Так как используется ветровлагозащитная пленка, установленные плиты утеплителя сначала крепят 2 дюбелями (каждая плита) и, только после укрытия пленкой, устанавливают остальные, предусмотренные проектом. Полотнища пленки устанавливаются с перехлестом 100 мм.

### 3.3.3 Монтаж направляющих

На кронштейны крепятся Г-образные направляющие профили горизонтально оцинкованными заклепками 5×12 мм. Затем монтируется

П-образный направляющий профиль при помощи уровня в вертикальном направлении, закрепленное на горизонтальных профилях заклепками. Край закрепления заклепок должен находиться не менее чем на 10 мм от края профили. Продольная ось заклепки должна быть перпендикулярна скрепляемым поверхностям. Перекос заклепок не допускается. В местах стыковки по вертикали двух следующих друг за другом профилей для компенсации температурных деформаций рекомендуется выдерживать зазор в пределах от 8 до 10 мм.

### 3.3.4 Облицовка керамогранитными плитами

Выполнение работ по установке керамогранитной плитки производится в следующей последовательности:

1. Разметка отверстий на направляющих под крепление кляммеров согласно чертежам рабочей документации;
2. Сверление отверстий в направляющих вентилируемого фасада с помощью механизированного инструмента - электродрели. Отверстие должно быть на 0.2 мм больше диаметра заклепки;
3. Установка кляммеров в проектное положение и крепление к каркасу через просверленное отверстие заклёпками, указанными в проекте.

Одновременно устанавливается облицовочная керамогранитная плитка.

### 3.4 Требования к качеству и приемке работ

Качество монтажных работ обеспечивается текущим контролем технологических процессов подготовительных и основных работ, а также при приемке работ. По результатам текущего контроля технологических процессов составляются акты освидетельствования скрытых работ (на монтаж несущих конструкций и утеплителя).

В процессе подготовки монтажных работ проверяют:

- готовность рабочей поверхности фасада здания, конструктивных элементов фасада, средств механизации и инструмента к выполнению монтажных работ;
- качество элементов несущего каркаса: размеры, отсутствие вмятин;
- изгибов и прочих дефектов кронштейнов, профилей и других элементов;
- качество утеплителя: размеры плит, отсутствие разрывов, вмятин и других дефектов;
- качество облицовочных плиток из керамогранита (размеры, отсутствие царапин, вмятин, изгибов, надломов и прочих дефектов).

В процессе монтажных работ проверяют на соответствие проекту:

- точность разметки фасада;
- диаметр, глубину и чистоту отверстий под анкеры (дюбели);
- точность и прочность крепления кронштейнов;
- правильность и прочность крепления к стене плит утеплителя;
- точность установки горизонтальных и вертикальных профилей и, в частности, зазоры в местах их стыковки;
- плоскостность облицовочных плиток и воздушные зазоры между ними и плитами утеплителя;
- правильность устройства обрамлений углов и проемов вентилируемого фасада, цоколя и парапета.

При приемке работ производится осмотр фасада в целом и особенно тщательно мест примыканий, обрамлений углов и проемов окон, цоколя и парапета здания. Обнаруженные при осмотре дефекты устраняются до

сдачи объекта в эксплуатацию. Приемка смонтированного фасада оформляется актом приемки работ.

Контролируемые параметры качества монтажных работ приведены в таблицу 3.3.

Таблица 3.3 – Контролируемые параметры качества монтажных работ

№ п/п	Технологические процессы	Параметры, качества	Допуск значения	Методы контроля	Проведение контроля
1	Разметка фасада	Точность разметки	0,3 мм на 1м	Лазерный нивелир и уровень	В процессе разметки
2	Крепление кронштейнов	Точность, прочность	Согласно проекту	Нивелир, уровень	В процессе крепления
3	Крепление направляющих профилей	Компенсация неровностей стены	-	Визуально	В процессе и после крепления
4	Крепление к стене утеплителя	Точность, правильность, влажность, не более 10%	Согласно проекту	Влагомер	В процессе и после крепления
5	Крепление облицовочных плит	Отклонение плоскости поверхности фасада от вертикали	1/500 высоты вентилируемого фасада, но не более 100 мм	Измерительный, через каждые 30 м по ширине фасада, но не менее 3х измерений на принимаемый объем	В процессе и после монтажа

### 3.5 Калькуляция затрат труда

Трудовые затраты на выполнение отделочных работ определяются согласно сборникам ЕНиР и ГЭСН в соответствии с нормами времени.. Разрабатывается в табличной форме, таблица 4.4.

Трудоемкость работ определяется по формуле:

$$T = \left( \frac{V \cdot H_{вр}}{8} \right), \text{ [чел-дн]} \quad (3.1)$$

где V – объем работ;

$H_{вр}$  – норма времени, чел-час;

8 – продолжительность смены, час.

Таблица 3.4 – Калькуляция затрат труда

№ п/п	Наименование работ	Обоснование ЕНиР, ГЭСН	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость на объем работ	
					чел-час	маш-час	чел-час	маш-час
1	Монтаж фасадного подъемника с подъемом его на высоту менее 30 м	ЕНиР 35-54	шт.	6	14,3		85,8	
2	Монтаж фасадного подъемника	ЕНиР 35-54	шт.	26	13,54		352,04	
3	Демонтаж фасадного подъемника	ЕНиР 35-55	шт.	32	15,55		497,6	
4	Монтаж вентилируемого фасада	ГЭСН 15-01-064-01	100 м <sup>2</sup>	14,71	270	46	3971,7	676,66
5	Переноска материалов	Е 1-19	1 т.	35	2,06		72,1	
						Итого	4976,24	676,66

### 3.6 График производства работ

Работы по облицовке фасада ведется шестью звеньями монтажников с шести фасадных люлек. Работа производится в 1 смену. В каждом звене работают два облицовщика и один монтажник строительных машин.

График производства работ состоит из технологической части, в которой указывается наименование работ, единицы измерения, объемы работ, трудозатраты, количество смен, состав звена, продолжительность выполнения работ и графической части, разработанной, в виде линейной модели. В графической части указывается месяц выполнения работ, календарные и рабочие дни.

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле 3.2.

$$t = \frac{T_p}{8 \times n \times k}, [\text{дн}] \quad (3.2)$$

где  $T_p$  – трудозатраты (чел-час);

$n$  – количество рабочих в звене (чел);

$k$  – сменность.

График производства работ приведен на листе №7 графической части выпускной квалификационной работы.

### 3.7 Потребность в материально технических ресурсах

Требуемые машины, механизмы и оборудование определяются согласно принятых технологических решений по выполнению данного вида работ.

Потребность в машинах, механизмах и оборудовании приведена в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Потребность в машинах, механизмах и оборудовании

№ п/п	Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
1	Подъемник фасадный ПФ3851Б	Длина рабочего настила 6 м, грузоподъемность 300 кг, высота подъема до 150 м	шт.	6	Производство монтажных работ на высоте

Потребность в инструменте, приспособлениях и инвентаре определяется на согласно нормокомплекта на выполняемые работы и приведены в таблице 4.6.



Таблица 3.6 – Потребность в инструменте, приспособлениях и инвентаре

№ п/п	Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
1	Подъемник фасадный ПФ3851Б	Длина рабочего настила 6 м, грузоподъемность 300 кг, высота подъема до 150 м	шт.	6	Производство монтажных работ на высоте
2	Отвес	ГОСТ 7948-80; масса не более 0,2 кг	шт.	12	Производство монтажных работ на высоте
3	Лазерный нивелир SKIL F0150510AB	Точность измерения 0,1 мм/м	шт.	6	Измерение высот
4	Лазерный уровень BOSCH PLL 360	Точность измерения 0,1 мм/м	шт.	6	Проверка горизонтальных плоскостей
5	Дрель ИНТЕРСКОЛ Д-13/780 ЭР	Мощность 780 Вт. Максимальный диаметр сверления отверстия в бетоне 13 мм	шт.	6	Сверление отверстий в стене
6	Рулетка DEXELL	Длина 20 м, масса 0,35 кг	шт.	6	Измерение линейных размеров
7	Электродрель ИНТЕРСКОЛ Д- 10/350т	Потребляемая мощность 350 Вт	компл.	6	Сверление отверстий и завинчивание болтов
8	Клепальный пистолет аккумуляторный RIVETEC	Сила заклепки 8200 Н, рабочий ход 20 мм, масса с аккумулятором 2,2 кг	шт.	6	Установка вытяжных заклепок
9	Влагомер МГ4У	Габариты 175×90×30, масса 0,95 кг	шт.	6	Проверка влажности утеплителя
10	Ножницы для резки металла	Размер 240 мм	шт.	6	Резка направляющих
11	Молоток	ГОСТ 11042-90	шт.	6	Забивка дюбелей
12	Защитные перчатки	ГОСТ EN 388-2012	шт.	21	Безопасность работ
13	Пояс предохранительный	ГОСТ 32489-2013	шт.	12	Безопасность работ
14	Каска строительная	ГОСТ EN 397-2012	шт.	21	Безопасность работ

Потребность в строительных материалах определяется на основании таблицы 3.2. Требуемые строительные материалы приведены в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Потребность в строительных материалах

№ п/п	Наименование материала, полуфабриката, конструкций	Ед. изм.	Потребное количество
1	Крепежный кронштейн 75x150 мм	шт.	5149
2	Паронитовая прокладка	шт.	5149
3	Анкеры БСР М8х85,	шт.	5149
4	Направляющие профили П-образного сечения 50x20x3000мм, t=1,2 мм	п.м.	2353,6
5	Направляющие профили L-образного сечения 40x40x3000 мм, t=1,2 мм	п.м.	2353,6
6	Направляющие профили Z-образного сечения 29x20x3000 мм, t=1,2 мм	п.м.	1030
7	Заклепка для направляющих профилей 5x12 мм	шт.	23536
8	Минераловатная плита ROCKWOOL 1000x600x100 мм	м <sup>3</sup>	147,1
9	Дюбель тарельчатый 160 мм	шт.	12210
10	Пароизоляционная пленка 160см x 50м	м <sup>2</sup>	1471
11	Керамогранитная плита 600x600 мм	шт.	4090
12	Кляммер стартовый оцинкованный окрашенный	шт.	700
13	Кляммер основной оцинкованный окрашенный	шт.	4449
14	Заклепка для кляммера 4x8 мм	шт.	11768
15	Планка боковая L=2000мм	шт.	200
16	Планка нижняя L=2000мм	шт.	100
17	Планка верхняя L=2000мм	шт.	100

### 3.8 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

#### 3.8.1 Безопасность труда

Работы по монтажу навесных вентилируемых фасадов должны осуществляться в соответствии с СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве». Основные положения следующие:

А) К производству работ по монтажу навесных вентилируемых фасадов могут быть допущены лица не моложе 18-летнего возраста, прошедшие специальное обучение, вводный инструктаж по технике безопасности, а

также инструктаж по технике безопасности и электробезопасности на рабочем месте при работе с механизмами, инструментами и материалам.

Б) Лица, работающие с механизмами, должны соблюдать требования техники безопасности, предусмотренные в инструкциях по эксплуатации данных механизмов.

В) Ежедневно перед началом работ необходимо убедиться в исправности инвентаря, инструментов, приспособлений и устройств, которые применяются для работы. В случае обнаружения неисправности должны быть приняты меры по ремонту.

Г) Рабочие места в случае необходимости должны иметь временные ограждения в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.059-89 «ССБТ. Строительство. Ограждения защитные инвентарные. Общие технические условия».

Д) При монтаже вентилируемого фасада с использованием фасадного подъемника необходимо выполнять следующие требования:

- площадка вокруг проекции подъемника на землю должна быть ограждена. Пребывание посторонних лиц в этой зоне во время работы, монтажа и демонтажа подъемника запрещено;
- при установке консолей необходимо закрепить на подъемнике плакат с надписью «Внимание! Идет установка консолей»;
- до присоединения канатов к консолям необходимо проверить надежность заделки канатов на коуш;
- крепление канатов к консолям необходимо проверять после каждого передвижения консоли;
- балласт, состоящий из контргрузов, после установки на консоль должен быть надежно закреплен. Самопроизвольное сбрасывание балласта должно быть исключено;

- при проведении работ на подъемнике на консолях должны быть закреплены плакаты «Балласт не снимать» и «Опасно для жизни работающих»;
- канаты подъемный и предохранительный должны надежно натягиваться пригрузами. При работе подъемника пригрузки гарантированно не должны касаться земли;
- на пригрузах и элементах балласта (контргрузах) должна указываться их фактическая масса. Использование нетарированных пригрузов и контргрузов запрещено;
- работа на подъемнике должна осуществляться только в касках;
- вход в люльку подъемника и выход из нее должны осуществляться только с земли;
- при работе в люльке подъемника рабочий должен обязательно пользоваться предохранительным поясом с креплением его к поручням люльки.

Е) При эксплуатации подъемника запрещается:

- производить работы на подъемнике при скорости ветра свыше 8,3 м/с, при снегопаде, дожде или тумане, а также в темное время суток (при отсутствии необходимого освещения);
- пользоваться неисправным подъемником;
- перегружать подъемник;
- подъем на подъемнике больше двух человек;
- производить с люльки подъемника сварочные работы.

### 3.8.2 Пожарная безопасность

Пожарная безопасность объекта строительства при выполнении облицовочных работ обеспечивается выполнением правил пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования». Основные положения следующие:

- организацию обучения работающих правилам пожарной безопасности на производстве, а населения - в порядке, установленном правилами пожарной безопасности соответствующих объектов пребывания людей;
- применением основных строительных конструкций и материалов, в том числе используемых для облицовок конструкций, с нормированными - показателями пожарной опасности;
- применением средств коллективной и индивидуальной защиты людей от опасных факторов пожара;
- организацией с помощью технических средств, включая автоматические, своевременного оповещения и эвакуации людей;
- предотвращение пожара должно достигаться предотвращением образования горючей среды и предотвращением образования в горючей среде источников зажигания.

### 3.8.3 Экологическая безопасность

Работы по облицовке фасада должны выполняться с соблюдением правил экологической безопасности, представленных в Федеральном законе № 7-ФЗ от 10.01.2002 года.

Реконструкция здания должна осуществляться по утвержденным проектам с соблюдением требований технических регламентов в области охраны окружающей среды.

При осуществлении реконструкции здания принимаются меры по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, благоустройству территорий в соответствии с законодательством Российской Федерации.

### 3.9 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели определяет, как правило заказчик, основные из них следующие:

- нормативные затраты труда рабочих – 4976,24 чел.-час – из калькуляции затрат труда;
- нормативные затраты машинного времени – 676,66 маш.-час – из калькуляции затрат машинного времени;
- продолжительность работ по графику – 48,5 дн – по графику производства работ;
- выработка одного рабочего в смену определяется по формуле 4.3.

$$\text{Выр} = \frac{V}{T_p/8}; [\text{м}^2/\text{чел-см}] \quad (3.3)$$

$$\text{Выр} = \frac{V}{T_p/8} = \frac{1471}{4976,24/8} = 2,37 \text{ м}^2/\text{чел-см}$$

где  $V$  – объем работ,  $\text{м}^2$ ;  $T_p$  – затраты труда рабочих, чел-час;

8 – продолжительность рабочей смены.

- затраты труда на единицу объема работ определяются как величина обратная выработке по формуле 4.4.

$$\text{Затр} = \frac{1}{\text{Выр}} [\text{чел-см}/\text{м}^2] \quad (3.4)$$

$$\text{Затр} = \frac{1}{\text{Выр}} = \frac{1}{2,37} = 0,42 \text{ чел-см}/\text{м}^2$$

- сметная стоимость – 4167362 руб.;
- выработка в денежном эквиваленте – 6714,24 руб..


Выполненные расчеты сведены в таблицу, см. графическую часть №7.

## 4 Организация ремонтно-строительных работ

### 4.1 Подбор грузоподъемного крана

Выбор грузоподъемного крана производится по его техническим параметрам, а именно: грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка.

Таблица 4.1 – Ведомость грузозахватных приспособлений

№ п/п	Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, м
					Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	Поддоны с керамзитобетонными блоками – самый тяжелый и удаленный по высоте и длине элемент	1,344	4СК1-1,6		1,6	0,015	1,09

Высота подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_3 + h_{ст}, \text{ м, где} \quad (4.1)$$

$h_0$  – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м;

$h_3$  – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

$h_3$  – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$  – высота грузозахватного приспособления от верха элемента до крюка крана, м.

$$H_k = 19,95 + 1,0 + 1,5 + 1,09 = 23,54 \text{ м}$$

Оптимальный угол наклона стрелы к горизонту:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(h_{cm} + h_n)}{b_1 + 2S}, \text{ м, где} \quad (4.2)$$

$h_n$  – длина грузового полиспада крана, м;

$b_1$  – длина или ширина элемента, м;

$S$  – расстояние по горизонтали от здания до оси стрелы, м;

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2 \cdot (1,09 + 3)}{1 + 2 \cdot 1,5} = 2,045,$$

$$\alpha = 63,94^\circ, \sin \alpha = 0,898, \cos \alpha = 0,439$$

Длина стрелы:

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha}, \text{ м, где} \quad (4.3)$$

$h_c$  – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана, м;

$$L_c = \frac{23,54 + 3 - 1,5}{0,898} = 27,88, \text{ м}$$

Вылет крюка:

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d, \text{ м, где} \quad (4.4)$$

$d$  – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы, м;

$$L_k = 27,88 \cdot 0,439 + 1,5 = 13,74 \text{ м}$$

Грузоподъемность:

$$Q_k = Q_3 + Q_{пр} + Q_{гр}, \text{ м, где} \quad (4.5)$$

$Q_3$  – масса монтируемого элемента, т;

$Q_{пр}$  – масса монтажных приспособлений, т;



$Q_{гр}$  – масса грузозахватного устройства, т;

$$Q_k = 1,344 + 0,015 + 0,002 = 1,361 \text{ т}$$

С учетом запаса 20%

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot Q_k \tag{4.6}$$

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot 1,361 = 1,634 \text{ т}$$

При подборе крана по грузоподъемности должно соблюдаться условие:

$$Q_{крана} \geq Q_{расч}, \text{ где}$$

$Q_{крана}$  – грузоподъемность выбранного крана по справочным данным.

$$Q_{крана} = 3,6 \text{ т} \geq Q_{расч} = 1,634 \text{ т}$$

Условие выполняется.

Таблица 4.2 – Технические характеристики крана МКТ-6-45

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы $L_{к.баш.}$ , м		Длина стрелы $L_c$ , м	Грузоподъемность крана $Q_k$ , т	
		$H_{max}$	$H_{min}$	$L_{min}$	$L_{max}$		$Q_{max}$	$Q_{min}$
Поддоны с керамзитобетонными блоками	1,361	25	21	7	16	28	13	3,6

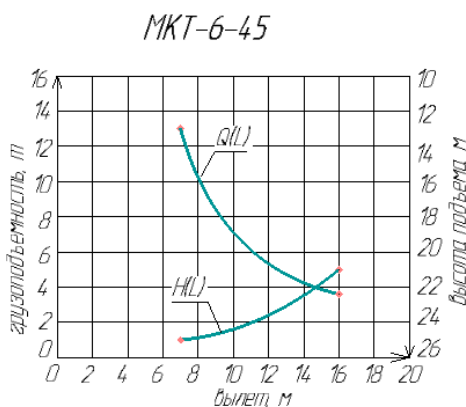


Рисунок 4.1 – Грузовая характеристика крана МКТ-6-45

## 4.2 Подбор временных зданий и сооружений

Временные здания необходимы для нормальной работы рабочих и ИТР на стройплощадке, а так же для хозяйственно-бытовых нужд.

На данной стройплощадке предусмотрены следующие временные здания, такие как прорабская, мастерская, кладовая, гардеробная, буфет, туалет, проходная.

Таблица 4.3 – Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Норма площади	Принимаемая площадь, м <sup>2</sup>	Размеры АхВхН, м	Кол-во зданий	Характеристика
1. Прорабская	3м <sup>2</sup> /чел.	17,8	6,7х3х3	1	Контейнерная, шифр 31315
2. Мастерская	не менее 20 м <sup>2</sup>	24	6х4х3	1	Контейнерный
3. Кладовая	не менее 25 м <sup>2</sup>	25	5х5х3	1	Контейнерный
4. Гардеробная	0,9м <sup>2</sup> /чел.	24	9х3х3	1	Контейнерный, шифр ГОСС-Г-14
5. Буфет	0,6м <sup>2</sup> /чел.	24	9х3х3	1	Контейнерный, шифр ГОСС-С-20
6. Туалет	0,07м <sup>2</sup> /чел.	24	8,7х2,9х2,5	1	Передвижной, Шифр ТСП-2-8000000
7. Проходная	-	6	3х2	2	Сборно-разборный 2х3

## 4.3 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Проектирование и организацию электроснабжения строительной площадки начинают с определения электрической мощности трансформаторной подстанции. Требуемую мощность определяют в период пика потребления электроэнергии.

Суммарную установленную мощность электроприемников рассчитывается по формуле:

$$P_p = \alpha \left( \sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{os} + P_{on} \right), \text{ кВт, где} \quad (4.7)$$

$\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и т.д., принимается 1,05;

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$  – коэффициенты одновременности спроса, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неоднородность их работы;

$P_c$  – установленная мощность силовых токоприемников;

$P_m$  – установленная мощность технологических потребителей

$P_{os}$  – установленная мощность осветительных приборов внутреннего освещения, кВт;

$P_{on}$  – установленная мощность осветительных приборов наружного освещения, кВт;

$\cos \varphi$  – коэффициент мощности.

$$P_c = \frac{k_1 \cdot P_{c1}}{\cos \varphi_1} + \frac{k_2 \cdot P_{c2}}{\cos \varphi_2} + \frac{k_3 \cdot P_{c3}}{\cos \varphi_3} + \frac{k_n \cdot P_{cn}}{\cos \varphi_n}; \quad (4.8)$$

Перерасчет мощности из кВт в кВт·А осуществляется по формуле:

$$P_p = P_y \cdot \cos \varphi, \text{ где} \quad (4.9)$$

$P_y$  – удельная мощность, Вт/м<sup>2</sup>;

Количество ламп прожекторов для освещения строительной площадки определяется по формуле:

$$N = \frac{P_y \cdot E \cdot S}{P_l}, \text{ где} \quad (4.10)$$

$E$  – нормативная освещенность, лк, равна 2 лк;

$S$  – величина площадки, подлежащей освещению, м<sup>2</sup>;

$P_y$  – мощность лампы прожектора, Вт.

Таблица 4.4 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Мощность, кВт
1	Виброрейка (СО-47)	шт	1	0,6
2	Штукатурная станция «Салют»	шт	1	10,0
3	Подъемник	шт	1	4,3
4	Сварочный аппарат	шт	1	54,0
Итого:				68,9

Мощность силовых потребителей определяется по формуле (5.7)

$$P_c = \frac{0,1 \cdot 0,6}{0,4} + \frac{0,2 \cdot 10}{0,5} + \frac{0,3 \cdot 4,3}{0,5} + \frac{0,35 \cdot 54}{0,4} = 53,98 \text{ кВт}$$

Таким образом, с учетом коэффициентов  $k_c$  и  $\cos\varphi$  мощность силовых потребителей уменьшилась с 68,9 кВт до 53,98 кВт.

По площади строительной площадки и открытых складов определяется потребная мощность наружного освещения.

Таблица 4.5 – Потребная мощность наружного освещения

№	Потребители электрической энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь, протяженность	Потребная мощность, кВт
1	Территория строительства	1000 м <sup>2</sup>	0,4	2	5,414	2,166
2	Открытые склады	1000 м <sup>2</sup>	0,8	10	0,084	0,067
3	Навес	1000 м <sup>2</sup>	1,0	10	0,084	0,084
4	Внутрипостроечные дороги	1 км	2,5	2	0,217	0,543
Итого:						2,86

По площади временных зданий и закрытых складов определяется потребная мощность внутреннего освещения.

Таблица 4.6 – Потребная мощность внутреннего освещения

№	Потребители электрической энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
1	Прорабская	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,178	0,267
2	Мастерская	100 м <sup>2</sup>	1,3	50	0,24	0,312
3	Кладовая	100 м <sup>2</sup>	1,3	50	0,25	0,325
4	Гардеробная	100 м <sup>2</sup>	1,3	50	0,24	0,312
5	Буфет	100 м <sup>2</sup>	0,8	80	0,24	0,192
6	Туалет	100 м <sup>2</sup>	0,8	-	0,24	0,192
7	Проходная	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,12	0,096
8	Закрытый склад	1000 м <sup>2</sup>	1,2	15	0,04	0,048
Итого:						1,744

По формуле (4.7) определяется суммарная установленная мощность электроприемников

$$P_p = 1,05 \cdot (53,98 + 0,8 \cdot 1,744 + 1 \cdot 2,86) = 61,15 \text{ кВт}$$

Перерасчет мощности из кВт в кВ·А ведется по формуле (5.8)

$$P_p = 61,15 \cdot 0,8 = 48,92 \text{ кВ·А}$$

По расчетам подбирается временный трансформатор марки СКГП-100-6/10/0,4 мощностью 50 кВа.

Количество ламп прожекторов стройплощадки площадью 5414 м<sup>2</sup> определяется по формуле (5.9)

$$N = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 5414}{500} = 8,66$$

К установке принимается 9 ламп прожектора, которые устанавливаются на пяти опорах по две лампы в каждом углу стройплощадки и одна лампа рядом с буфетом и противопожарным щитом.

#### 4.4 Проектирование строительного генерального плана

Разработку строительного генерального плана начинают с определения стоянок крана.

Привязка крана к стенам здания определяется по следующей формуле:

$$B = R_{\text{пов}} + l_{\text{без}} \quad (4.11)$$

где  $B$  – минимальное расстояние от оси крана до наружной грани здания;  $R_{\text{пов}}$  – радиус поворотной части крана;  $l_{\text{без}}$  – безопасное минимально допустимое расстояние от выступающей части крана до здания.

$$B = 2,5 + 2,5 = 5,0 \text{ м.}$$

Следующим этапом разработки строительного генерального плана является определения зон влияния крана. Выделяют следующие зоны работы крана: рабочая зона  $L_{\text{max}}=16\text{м}$  (определяется максимальным вылетом стрелы крана), зона перемещения крана и опасная зона работы крана.

Зона перемещения крана определяется по формуле:

$$\begin{aligned} L_{\text{пер}} \\ = L_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}} \end{aligned} \quad (4.12)$$

где  $L_{\text{max}}$  – максимальный вылет стрелы;  $l_{\text{max}}$  – длина самого длинномерного груза.

$$L_{\text{пер}} = 16 + 0,5 \cdot 1 = 16,5 \text{ м}$$

Опасная зона работы крана определяется по формуле:

$$\begin{aligned} L_{\text{оп}} &= L_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}} + l_{\text{без}} \\ L_{\text{оп}} &= 16 + 0,5 \cdot 1 + 10 = 26,5 \text{ м} \end{aligned} \quad (4.13)$$

Далее размечаются временные дороги. В данном стройгенплане предусмотрена сквозная схема движения, с двухсторонним направлением движения транспорта. Ширина временных дорог 8 м. Ограничение

скорости движения на строительной площадке 10 м/с. На выездах со строительной площадки запроектированы площадки для мойки колес.

Временные здания и сооружения размещают на участках, не предусмотренных под застройку, за пределами опасной зоны крана, с соблюдением минимального противопожарного расстояния – 2 м. К туалету и комнате отдыха и приема пищи предусмотрено подведение сетей водоснабжения и водоотведения. Проведены сети электроснабжения по всей строительной площадке.

Для временного хранения материалов, изделий и конструкций на строительной площадке устраиваются склады. В зависимости от условия хранения различных материалов склады бывают открытые, закрытые и навесы. Открытые склады и навесы размещают в рабочей зоне крана. Аналогично и закрытые склады, однако возможно их размещение и вне рабочей зоны крана.

В непосредственной близости от складов устанавливается пожарный гидрант, с подведением к нему водопровода.

Для обеспечения электроэнергией строительной площадки, выполняется подключение к существующей линии электропередач. Ввиду большой потребной мощности необходима установка временной трансформаторной подстанции.

Все решения, принятые при проектировании строительного генерального плана, соответствуют требованиям техники безопасности и противопожарной защиты.

## 5 Экономика строительства

5.1. Определение сметной стоимости реконструкции объекта на реконструкцию объекта «Спортивно-оздоровительный комплекс», расположенного по адресу Самарская область, г. Тольятти, ул. Спортивная, д. 34.

Сметные расчеты составлены на основании сметно-нормативной базы (СНБ-2001), согласно МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной конструкции на территории Российской Федерации» в ценах на 1 января 2016г.

Принятые начисления:

-накладные расходы, согласно МДС 81-33.2004 «Методические указания по определению накладных расходов в строительстве» - по видам работ;

-сметная прибыль, согласно МДС 81-25.2001 «Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве» - по видам работ;

-затраты на строительство временных зданий и сооружений, согласно ГСН 81-05-01-2001, приложение 1, пункт 4.2;

-резерв средств на непредвиденные расходы и затраты – 2%;

-налог на добавленную стоимость – НДС 18%.

В локальной смете принят индекс удорожания СМР на основании письма Минстроя РФ от 19.02.2016г. № 4688-ХМ/05.

Стоимость реконструкции составляет всего: 102048,84 тыс. руб., в том числе СМР.

Сметная стоимость на возведение пристроя 84085,66 тыс. руб.

Сметная стоимость 1 м<sup>2</sup> на пристрой составляет – 42128 руб.



5.1 СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ССР-39							
№ п.п.	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс.руб.				Общая сметная стоимость, тыс.руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
		<b>Глава 2. Основные объекты строительства</b>					
1	ЛС-1003	Монтажные работы	4 876,45				4 876,45
2	ЛС-1004	демонтажные работы	8,96				8,96
3	ОС-112	Объетная смета №2 (на внутренние инженерные системы и оборудование)	17 410,58				17 410,58
4	ОС-109	Объектная смета №1 (на общестроительные работы)	53 848,46				53 848,46
		Итого по главе 2:	76 144,45				76 144,45
		<b>Глава 7. Благоустройство и озеленение территории</b>					
5	ОС-113	благоустройство	4 025,66				4 025,66
		Итого по главе 7:	4 025,66				4 025,66
		Итого по главам 1-7:	80 170,11				80 170,11
		Итого:	80 170,11				80 170,11
		<b>Глава 8. Временные здания и сооружения</b>					

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7	8
6	ГСН 81-05-01-2001 п 4.2	Средства на строительство и разборку титул.врем.зданий и сооружений 1.8%	1 443,06				1 443,06
		Итого по главе 8:	1 443,06				1 443,06
		Итого по главам 1-8:	81 613,17				81 613,17
		<b>Глава 12. Проектные и изыскательские работы</b>					
7	МДС 81-35.2004 п. 4.91	Базовая стоимость проектных работ	3 173,17				3 173,17
		Итого по главе 12:	3 173,17				3 173,17
		<b>Итого по главам 1-12:</b>	<b>84 786,34</b>				<b>84 786,34</b>
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты					
		2%	1 695,73				
		Итого:	86 482,07				86 482,07
		Налоги					
		18%	15 566,77				15 566,77
		Итого:	102 048,84				102 048,84
		<b>Всего по сводному сметному расчету:</b>	<b>102048,84</b>				<b>102 048,84</b>

**5.2 ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-109**

Сметная стоимость			10 181.04 тыс.руб.							
Средства на оплату труда			0.00 тыс.руб.							
Расчетный измеритель единичной стоимости			1 995.94 м <sup>2</sup>							
Составлен в ценах по состоянию на			2016 г.							
N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.					Сред- ства на оплату труда, тыс. руб.	Показатели единичной стоимости, руб.	
			строитель- ных работ	монтажных работ	оборудо- вания, мебели, инвентаря	прочих затрат	всего			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	УПСС 3.2-007	Подземная часть	391,20				391,20		196,00	
2	УПСС 3.2-007	Каркас	4 850,13				4 850,13		2 430,00	
3	УПСС 3.2-007	Стены	1 257,44				1257,44		630,00	
4	УПСС 3.2-007	Кровля	237,52				237,52		119,00	
5	УПСС 3.2-007	Заполнение проемов	540,90				540,90		271,00	
6	УПСС 3.2-007	Полы	624,73				624,73		313,00	
7	УПСС 3.2-007	Внутренняя отделка	473,04				473,04		237,00	
8	УПСС 3.2-007	Прочие строительные конструкции и общестроит. работы	253,04				253,04		127,00	
		<b>Итого затраты по смете:</b>	8 628,00				<b>8 628,00</b>		<b>4 323,00</b>	
		НДС 18.%	1 553,04				1 553,04			
		Итого:	10 181,04				10 181,04			
		<b>Всего по смете:</b>	10 181,04				<b>10 181,04</b>		<b>5 101,00</b>	

### 5.3 ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-112

Сметная стоимость			20 544.48 тыс.руб						
Средства на оплату труда			0.00 тыс.руб.						
Расчетный измеритель единичной стоимости			1 995.94 м <sup>2</sup>						
Составлен в ценах по состоянию на			2016 г.						
N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.					Сред- ства на оплату труда, тыс. руб.	Показатели единичной стоимости, руб.
			строитель- ных работ	монтажных работ	оборудо- вания, мебели, инвентаря	прочих затрат	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	УПСС 2.5-005	Отопление, вентиляция, кондиционирование	3 488,90				3 488,90		1 748,00
2	УПСС 2.5-005	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	3 357,17				3 357,17		1 682,00
3	УПСС 2.5-005	Электроснабжение, электроосвещение	4 129,60				4 129,60		2 069,00
4	УПСС 2.5-005	Слаботочные устройства	1 191,58				1 191,58		597,00
5	УПСС 2.5-005	Прочие	5 243,33				5 243,33		2 627,00
		<b>Итого затраты по смете:</b>	<b>17 410,58</b>				<b>17 410,58</b>		<b>8 723,00</b>
		НДС 18.%	3 133,90				3 133,90		
		Итого:	20 544,48				20 544,48		
		<b>Всего по смете:</b>	<b>20 544,48</b>				<b>20 544,48</b>		<b>10 293,00</b>

**5.4 ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № ЛС-1003**

Составлена в ценах 2001 г.			Пересчет в цены			Сметная стоимость		5754214.54 руб.		
№ п.п.	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во ед.	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.		Затраты труда, чел.-ч,		
				всего	Эксплуатация машин	всего	оплата труда	эксплуатация машин	рабочих машинистов	всего
				оплата труда	в т.ч. оплата труда					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		<b>Монтажные работы</b>								
1	62-19-1	Окраска известковыми составами фасадов простых по штукатурке с земли и лесов, 100м2	1,137	<u>531,09</u> 195,68	<u>2,3</u> 0,46	604	223	<u>2</u> 1	<u>18,46</u> 0,03	<u>21</u>
2	15-02-018-2	Штукатурка внутренних поверхностей наружных стен, цементно-известковым раствором, 100 м2	0,331	<u>2166,4</u> 1258,8	<u>135,5</u> 117,96	717	416	<u>46</u> 39	<u>103,01</u> 7,68	<u>34</u> 3

Продолжение таблицы 5.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	08-04-001-1	Установка перегородок из гипсовых плит в 1 слой привысоте этажа до 4 м, 100м2 перегородок (за выч.проемов)	0,806	<u>9364,9</u> 1156,2	<u>334,04</u> 49,31	7552	932	<u>270</u> 40	<u>96,83</u> 3,21	<u>78</u> 3
4	08-01-001-5	Кладка стен без облицовки при высоте этажа свыше 4 м, 1м3 кладки	9,2	<u>301,99</u> 56,46	<u>12,26</u> 2,3	2778	519	<u>113</u> 21	<u>5,18</u> 0,15	<u>48</u> 1
5	08-01-001-4	Кладка стен без облицовки при высоте этажа до 4 м, 1м3 кладки	22,01	<u>316,08</u> 57,33	<u>25,48</u> 3,84	6957	1262	<u>561</u> 85	<u>5,26</u> 0,25	<u>116</u> 6
6	06-01-099-1	Установка плит теплоизоляционного слоя,10 м2 констр. стен(без вычета проемов)	147,1	<u>84,39</u> 77,6	<u>6,79</u> 0,92	14414	13254	<u>1160</u> 157	<u>7,6</u> 0,06	<u>1298</u> 10
7	15-01-064-1	Облицовка стен фасадов зданий искусственными плитами типа ФАССТ на металлическом каркасе,100 м2 поверхности облицовки	147,1	<u>40163</u> 3377,7	<u>74,38</u> 16,44	685983	57691	<u>1270</u> 281	<u>270</u> 1,07	<u>4612</u> 18

Продолжение таблицы 5.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		<b>Прямые затраты по разделу "Монтажные работы" с учетом коэффициентов</b>				<b>700397</b>	<b>70945</b>	<u><b>2430</b></u> <b>438</b>		<u><b>5910</b></u> <b>28</b>
		<b>Итоги по разделу "Монтажные работы"</b>								
		<b>Стоимость строительных работ</b>				<b>819572</b>				
		в том числе								
		<b>прямые затраты</b>				<b>700397</b>	<b>70945</b>	<u><b>2430</b></u> <b>438</b>		<u><b>5910</b></u> <b>28</b>
		<b>накладные расходы</b>				<b>76964</b>				
	МДС 81-33.2004 прил.4 п.15	Отделочные работы 105.% от ФОТ=57972				60871				
	МДС 81-33.2004 прил.4 п.6.2	Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в строительстве жилищно-гражданском 120.% от ФОТ=13411				16093				

Продолжение таблицы 5.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		<b>сметная прибыль</b>				<b>42211</b>				
	Письмо АП- 5536/06 прил.1 п.15	Отделочные работы 55.% от ФОТ=57972				31885				
	Письмо АП- 5536/06 прил.1 п.6.2	Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в строительстве жилищно- гражданском 77.% от ФОТ=13411				10326				
		<b>Итого по разделу "Монтажные работы"</b>				<b>819572</b>				
		<b>Итоги по смете</b>								
		строительные работы				819572				
		монтажные работы								
		оборудование								
		<b>Итого по смете</b>				<b>819572</b>				
	1 кв. 2016	СМР 5.95				4876453				
		<b>Налоги</b>								
		НДС 18.%				877762				
		Итого				5754215				
		<b>Всего по смете</b>				<b>5754215</b>				



**5.5 ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № ЛС-1004**

Составлена в ценах 2001 г.			Пересчет в цены 2016 г.			Сметная стоимость		10573.98 руб.		
№ п.п	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во ед.	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.		Затраты труда, чел.-ч,		
				всего	Эксплуатация машин	всего	оплата труда	эксплуатация машин	рабочих машинистов	всего
				оплата труда	в т.ч. оплата труда					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		<b>демонтажные работы</b>								
1	07-01-006-8	Демонтаж стеновых панелей площадью до 8 м2 при наибольшей массе монтажных элементов до 5т, 100шт. сборных конструкций	0,02	<u>30610</u> 5670,8	<u>12652</u> 1513,9	612	113	<u>253</u> 30	<u>458,43</u> 98,56	$\frac{9}{2}$

Продолжение таблицы 5.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	07-01-047-7	Разборка лестничных маршей при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 8 т, 100 шт. сборн. конструкций	0,02	<u>17642</u> 4051,6	<u>11370</u> 1279,5	353	81	<u>227</u> 26	<u>347,48</u> 83,3	<u>7</u> 2
3	07-01-047-5	Разборка лестничных площадок при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 8т. сопираием на стену, 100 шт. сборн. конструкций	0,02	<u>10249</u> 2428,2	<u>7475,5</u> 837,89	205	49	<u>150</u> 17	<u>208,25</u> 54,55	<u>4</u> 1
4	56-9-1	Демонтаж дверных коробок в каменных стенах с отбивкой штукатурки в откосах, 100 короб.	0,02	<u>2107,5</u> 1866,5	<u>240,94</u> 60,98	42	37	<u>5</u> 1	<u>179,3</u> 3,97	<u>4</u>
5	56-1-1	Демонт. оконных коробок в камен. стенах с отбивкой штукатурки в откосах, 100 короб.	0,2	<u>1468,4</u> 1364,5	<u>103,9</u> 33,02	294	273	<u>21</u> 7	<u>128,73</u> 2,15	<u>26</u>

Продолжение таблицы 5.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		<b>Прямые затраты по разделу "демонтажные работы" с учетом коэффициентов</b>				<b>1506</b>	<b>553</b>	<b><u>656</u> 81</b>		<b><u>50</u> 5</b>
		<b>Итоги по разделу "демонтажные работы"</b>								
		<b>Стоимость строительных работ</b>				<b>1506</b>				
		в том числе								
		<b>прямые затраты</b>				<b>1506</b>	<b>553</b>	<b><u>656</u> 81</b>		<b><u>50</u> 5</b>
		<b>Итого по разделу "демонтажные работы"</b>				<b>1506</b>				
	1 кв.2016	СМР 5.95				8961				
		<b>Итоги по смете</b>				1506				
		Итого по смете с учетом индексов				8961				
		<b>Налоги</b>								
		НДС 18.%				1612,98				
		Итого				10574				
		<b>Всего по смете</b>				<b>10574</b>				

## 5.6 Объектная смета на благоустройство и озеленение

### спортивно-оздоровительного комплекса

№ п/п	Номер смет, норматив	Наименование работ и затрат	Расчетная единица	Количество	Показатель по УПСС, руб.	Общая стоимость, тыс. руб.
1	УПВР 3.1-01-003	Асфальтобетонное покрытие отмонок с щебеночно-песчаным основанием	1 м <sup>2</sup>	468	1087	508,72
2	УПВР 3.1-01-001	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов с щебеночно-песчаным основанием	1 м <sup>2</sup>	787,5	1246	981,23
3	УПВР 3.1-05-001	Площадка для парковки машин с асфальтобетонным покрытием	1 м <sup>2</sup>	980	1761	1725,78
4	УПВР 3.2-01-001	Озеленение участка с устройством газонов и посадкой деревьев кустарников	100 м <sup>2</sup>	1072	75553	809,93
		Итого затраты по смете				4025,66
		НДС 18 %				724,62
		Итого:				4750,28
		Всего по смете:				4750,28

## 6 Безопасность и экологичность объекта

### 6.1 Технологическая характеристика объекта

Реконструкция спортивно-оздоровительного комплекса.

Объект реконструкции находится по адресу, г. Самара, ул. Дзержинского.

Таблица 6.1 - Технологический паспорт объекта

№ п/п	Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	Устройство монолитного перекрытия	Заливка бетона	Бетонщик	Автокран, автобетононасос, электро-виброрейка, лопата, кельма, уровень, алюминиевое правило	Бетон

### 6.2 Идентификация профессиональных рисков

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков

№ п/п	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
1	Заливка бетона	Движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, материалы; повышенный уровень вибрации; повышенный уровень шума на рабочем месте; расположение рабочего места на высоте относительно земли; шероховатые изделия	электровиброрейка, автокран, бадья, лопата

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

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

№ п/п	Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	Движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, материалы;	Необходимо использовать ограждающие, предохранительные, тормозящие устройства, устройства автоматического контроля и сигнализации, дистанционного управления	Костюм хлопчатобумажный с пропиткой от общепроизводственных загрязнений – 1; сапоги резиновые – 1; рукавицы комбинированные - 1; страховочная система - 1, строительная каска – 1; противошумные вкладыши -1; жилет сигнальный 2 класса опасности - 1
2	повышенный уровень вибрации;	Необходимо использовать перчатки и обувь с использованием упругодеформирующихся материалов	
3	повышенный уровень шума на рабочем месте;	Необходимо использовать противошумные наушники, шлемы, беруш	
4	расположение рабочего места на высоте относительно земли (пола);	Необходимо использовать страховочную систему и ограждающие устройства	
5	Шероховатость изделий	Необходимо использовать перчатки	

## 6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

### 6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара.

Таблица 6.4.1 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

№ п/п	Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1.	Спортивно-оздоровительный комплекс	Трансформатор Сварочный; Оборудование, работающие от электросети (электровиброрейка, болгарка и. д)	Класс D	Пламя и искры; Короткое замыкание; Снижение видимости в дыму; Повышенная концентрация токсических продуктов горения и термического разложения;	Осколки, части разрушившихся зданий, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов; Вынос высокого напряжения на токопроводящие оборудование, агрегатов; Воздействие огнетушащих веществ; Опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара

## 6.4.2 Разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности

Таблица 6.4.2 - Средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
Огнетушители, пожарные щиты с инвентарем и ящиками и с песком	Пожарные автомобили (основные и специальные), камаз, бульдозер	Пожарные гидранты, пенные установки и пожаротушения	Не предусмотрено на строительной площадке	Пожарные гидранты, рукава пожарные	респираторы, противогазы, автоподъемники, автолестницы, защитные щиты, пути эвакуации	Противопожарное полотно, вода, песок, кошма, ведро, лопата, лом, багор	Пожарная сигнализация, мобильная связь 112, стационарная связь 01

## 6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

Таблица 6.4.3 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, вид объекта	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Реконструкция спортивно-оздоровительный комплекс	Сварочные работы; Эксплуатация оборудования, работающего от электросети; Использование полимерных и горючих материалов	Не допускается проведение работ вблизи легко воспламеняющихся материалов; Неисправные электросети и электроаппараты следует немедленно отключать от сети до приведения их в пожаробезопасное состояние; Запрещено использовать горючие вещества вблизи открытого огня



## 6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

### 6.5.1 Идентификацию экологических факторов

Таблица 6.5.1 – Идентификация экологических факторов

Наименование технического объекта, технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса (здания по функциональному назначению, технологические операции, оборудование)	Воздействие объекта на атмосферу (выбросы в окружающую среду)	Воздействие объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения )	Воздействие объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра) (образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.)
Реконструкция Спортивно-оздоровительный комплекс	Земляные работы, Бетонные работы,	Выбросы автомобильного транспорта	Мойка колес автомобильного транспорта, загрязнение выхлопными газами	Попадание горючих материалов в почву, уничтожение плодородного слоя почвы

### 6.5.2 Разработать мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

Таблица 6.5.2 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Реконструкция спортивно-оздоровительного комплекса
1	2
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	Организация работ по регулированию выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в периоды неблагоприятных метеорологических условий.

Продолжение таблицы 6.5.2

1	2
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	Не осуществлять врезку производственных сточных вод со стройплощадки в ливневую канализацию; Рациональное использование водных ресурсов, организация мероприятий по экономии воды .
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу	Механическое удаление загрязняющих веществ и вывоз их на специально оборудованные свалки. Срезка растительного слоя перед выполнением работ.

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» приведена характеристика технологического процесса – устройство монолитных перекрытия, перечислены технологические операции, должности работников, оборудование и применяемые материалы (табл.6.1).

Проведена идентификация профессиональных рисков по данному технологическому процессу. В качестве опасных и вредных производственных факторов идентифицированы следующие: повышенный уровень вибрации; повышенный уровень шума на рабочем месте; расположение рабочего места на значительной высоте относительно земли (пола); движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, материалы; шероховатость изделий; (табл. 6.2).

Разработаны методы и средства снижения профессиональных рисков и подобраны средства индивидуальной защиты для работников (табл.6.3).

Проведена идентификация класса пожара и опасных факторов пожара (таблица 6.4.1). Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности технического объекта(таблица 6.4.2). Выполнена

разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности (таблица 6.4.3).

Идентифицированы экологические факторы (таблица 6.5.1) и разработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности на техническом объекте (таблица 6.5.2).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения выпускной квалификационной работы были решены следующие задачи:

- проведен анализ информационных источников и нормативных документов по вопросу проектирования и строительства;
- запроектирована архитектурно-строительная часть проекта спортивно-оздоровительного комплекса;
- подробно рассмотрена технология устройства вентилируемого фасада;
- разработана последовательность организации строительного производства, составлен стройгенплан;
- произведен расчет конструкции;
- рассмотрены вопросы безопасности жизнедеятельности и охраны окружающей среды при строительстве комплекса;
- подсчитана сметная стоимость строительства.

При разработке дипломного проекта использованы нормативные документы, прошедшие изменения и дополнения в изданиях.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий [Текст]. – Взамен СНиП П-3-79 ; введ. 01.10.2003. – Москва : Госстрой России, 2005. – 25 с.
2. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий [Текст]. – введ. 01.06.04. – Москва : Госстрой России, 2004. – 140 с.
3. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. [Текст]: утв. Минрегион России 27.12.2010: дата введения 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. - 80 с.
4. СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда\*. [Текст]: утв. Госстрой России 08.01.2013: дата введения 01.07.2003. – М.: ФГУП ЦПП, 2003. – 151 с.
5. Маслова Н.В. Организация строительного производства [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова, Л. Б. Кивилевич ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство". - Тольятти : ТГУ, 2015. - 147 с. : ил. - Библиогр.: с. 104-106. - Прил.: с. 115-147. - Глоссарий: с. 107-114. - ISBN 978-5-8259-0890-8 : 1-00.
6. Ильин В. Н. Сметное ценообразование в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Н. Ильин, А. Н. Плотников. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2011. - 250 с. - ISBN 978-5-222-17866-9.
7. Хамзин С.К. Технология строительного производства : курсовое и дипломное проектирование : учеб. пособие для вузов / С. К. Хамзин, А. К. Карасев. - Изд. 2-е. - Москва : Бастет, 2006. - 216 с. : ил. - Библиогр.: с. 215. - Прил.: с. 137-214. - ISBN 5-903178-03-0 : 310-00.
8. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-

2003. [Текст]: утв. Минрегион России 29.12.2011: дата введения 01.01.2013. – М.: ООО «Аналитик», 2012. – 156 с.
9. СП 131.13330.2012. Строительная климатология [Текст]. – введ. 01.01.13. – Москва : Минрегион России, 2012. – 109 с.
10. СП 118.13330.2012. Общие нормы проектирования общественных зданий и сооружений [Текст]. – введ. 01.01.2013. – Москва : Минрегион России, 2012. – 78 с.
11. СП 42.13330.2011. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений [Текст]. – введ. 20.05.2011. – Москва : Минрегион России, 2011. – 103 с.
12. Гучкин, И. С. Техническая эксплуатация и реконструкция зданий [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. С. Гучкин. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Москва : АСВ, 2009. – 295 с. – Библиогр.: с. 294-295. – Прил.: с. 270-293. – ISBN 978-5-93093-631-5.