

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

(направленность (профиль)/ специализация)

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Центр настольного тенниса

Студент

Н.В. Орликов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Л.Н. Грицкив

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

Консультанты

И.Н. Одарич

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

П.Г. Поднебесов

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

к.т.н., доцент, О.Б. Керженцев

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

к.т.н., доцент, В.Н. Шишканова

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

М.А. Веселова

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

Тольятти 2020

## **Аннотация**

В данной выпускной квалификационной работе разработан проект для нового строительства по объекту "Центр настольного тенниса", расположенный в г. Оренбург.

Строительство включает в себя: 2 игровых зала с трибунами на 380 зрителей, VIP-трибуной на 20 чел. и пресс-центром; а также запроектированы вспомогательные и технические помещения с необходимой инфраструктурой для проведения соревнований и тренировок по настольному теннису.

Основной целью данной работы является проектирование спортивного центра настольного тенниса, отвечающего требованиям нормативных актов РФ, с возможностью проведения мероприятий олимпийского уровня.

В работе содержатся архитектурно-планировочные, конструктивные и технологические решения, соответствующие требованиям СП и ГОСТ. Выпускная работы включает организацию строительства, график производства работ, а также мероприятия по обеспечению экологической, пожарной безопасности.

Пояснительная записка состоит из 103 страниц, в том числе 13 рисунков, 35 таблиц, 20 источников, 4 приложений.

Графическая часть состоит из 8 листов формата А1.

## Содержание

Введение .....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел .....	7
1.1 Планировочная организация земельного участка.....	7
1.2 Объемно-планировочное решение .....	8
1.3 Конструктивные решения .....	9
1.4 Теплотехнический расчет.....	15
1.4.1 Теплотехнический расчет стены .....	16
1.4.2 Теплотехнический расчет покрытия .....	21
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	24
2.1 Исходные данные .....	24
2.2 Определение нагрузок на стропильную ферму .....	25
2.2.1 Постоянная нагрузка.....	25
2.2.2 Снеговая нагрузка .....	26
2.3 Определение расчетных усилий в элементах фермы .....	27
2.4 Подбор сечений элементов фермы .....	30
3 Технология строительства.....	31
3.1 Область применения .....	31
3.2 Технология и организация выполнения работ .....	31
3.2.1 Подготовительные работы .....	31
3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и ..... изделий .....	32
3.2.3 Требования к технологии производства работ .....	34
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	36
3.3.1 Требования к качеству поставляемых материалов и изделий.....	36
3.3.2 Схема операционного контроля качества.....	36
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах .....	37
3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	38

3.5.1 Мероприятия по технике безопасности .....	38
3.5.2 Мероприятия обеспечению пожарной безопасности .....	39
3.5.3 Описание проектных решений и мероприятий по охране .....	40
окружающей среды в период строительства.....	40
3.6 Техничко-экономические показатели .....	40
3.6.1 Продолжительность монтажа .....	40
3.6.2 Общие технико-экономические показатели.....	40
4 Организация строительства.....	41
4.1 Определение объемов работ .....	41
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях, материалах.....	41
4.3 Подбор машин и механизмов для производства строительного-монтажных работ .....	41
4.3.1 Выбор монтажного крана .....	41
4.4 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ .....	44
4.5 Разработка календарного плана строительства.....	45
4.6 Расчет строительного генерального плана (СГП) .....	46
4.6.1 Проектирование и привязка монтажного крана, расчет опасных зон.....	46
4.6.2 Расчёт площадей временных зданий и сооружений.....	46
4.6.3 Расчёт площадей складов (открытых, закрытых, навесов).....	47
4.6.4Расчет потребностей в воде.....	49
4.6.5 Расчет потребностей в электроэнергии, прожекторов на строительной площадке .....	50
5 Экономика строительства.....	53
5.1 Пояснительная записка.....	53
5.2 Расчет сводной сметы стоимости строительства.....	53
5.4 Техничко-экономические показатели по проектируемому объекту.....	56
6 Безопасность и экологичность объекта.....	57
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая	

характеристика рассматриваемого технического объекта "Центр настольного тенниса в г. Оренбурге" .....	57
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	58
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	59
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта .....	61
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара .....	61
6.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта "Центр настольного тенниса в г. Оренбурге" .....	62
6.4.3 Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара .....	62
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта .....	63
6.5.1 Анализ негативных экологических факторов реализуемых производственно-технологических процессов.....	63
6.5.2 Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду .....	64
6.6 Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта».....	65
Заключение.....	67
Список используемой литературы .....	69
Приложение А Справочная информация по конструктивным элементам.....	71
Приложение Б Расчетные сочетания нагрузок.....	74
Приложение В Расчет калькуляции трудовых затрат и ресурсов .....	77
Приложение Г Локальный сметный расчет.....	98

## Введение

Популяризация спортивного образа в текущее время стала актуальна как для молодежи, так и для взрослого поколения. Проектирование многофункционального теннисного центра, в котором предусматривается тренажерный зал, разбавит нагрузку на другие спортивные центры.

Спортивная инфраструктура города влияет на его развитие, возможность реализовывать соревнования международного и всероссийского уровня дает большое преимущество относительно других регионов, а так же наибольшее финансирования привлекается в город и приток людей.

На сегодняшний день, проектирование и строительство спортивных центров выполняется для реализации финансов и выполнения плана. В данной дипломной работе принята идея проектирования теннисного центра с возможностью проведения соревнований всех уровней квалификации.

Решение запроектировать теннисный центр в Оренбурге по следующим причинам:

- 1) отсутствие специализированного теннисного комплекса,
- 2) востребованность спортивных сооружений,
- 3) быстрая окупаемость вложений в строительство закрытого теннисного центра и получение стабильного дохода от его функционирования по причине того, что количество людей, радеющих за здоровый образ жизни, сегодня увеличивается в геометрической прогрессии, гарантированное тем, что имеется реальная возможность ангажирования теннисной площадки под другие виды спорта - волейбол, футбол, бадминтон.

Цель дипломной работы состоит в разработке проекта, который максимально сочетает в себе функциональную, эстетическую составляющие и грамотное конструктивное решение.

# **1 Архитектурно-планировочный раздел**

## **1.1 Планировочная организация земельного участка**

Проектируемый Центр настольного тенниса размещен в Дзержинском районе г. Оренбурга, на выезде из города, при пересечении улиц Рождественской, 1 мая и ул. Влада Листьева. Площадь отведенной территории составляет 1,63 Га.

Местные условия площадки строительства:

- 1) район строительства – Оренбургская область, г. Оренбург,
- 2) климатический район – III,
- 3) снеговой район – III, нормативное значение веса снегового покрова – 1,5кПа,
- 4) ветровой район III – 0,38 кПа,
- 5) нормативная глубина промерзания грунта -1,8 м,
- 6) зона влажности – сухая,
- 7) температура наиболее холодной пятидневки – минус 32°C,
- 8) режим помещений – нормальный.

Местные условия рельефа. Схема организации рельефа разработана в проектных «красных» отметках. Территория, отведенная под строительство Центра настольного тенниса по ул. Рождественской, находится на участке со спокойным рельефом. Поверхностный водоотвод осуществляется открытым способом. Площадь водосбора = 1,63 Га, определена в границах участка.

Территория теннисного центра, сводная от застройки, озеленяется. Озеленение территории включает в себя:

- 1) устройство газона, посевом трав,
- 2) устройство цветников,
- 3) посадка саженцев деревьев (береза пушистая, клен обыкновенный).

Благоустройство территории спортивного комплекса предусматривает:

- 1) устройство асфальтобетонного покрытия проезжей и пешеходной части с установкой дорожного бортового камня,
- 2) устройство асфальтобетонной отмостки по периметру здания,
- 3) устройство пешеходной части по периметру здания из тротуарной плитки с установкой бортового камня.

## **1.2 Объемно-планировочное решение**

Проектируемый объект сложной конфигурации в плане. Размеры здания в осях «1-16» и «А-Х» - 70,3х70,5 м. Высота спортзалов до низа строительных конструкций покрытия – 10 м. Проектируемый центр имеет двух и трех этажные встроенные помещения. Основные характеристики здания:

- 1) класс ответственности здания – II на основании [2],
- 2) класс функциональной пожарной безопасности – Ф 2.1,
- 3) степень огнестойкости – II.

В здании расположен следующий состав помещений:

- 1) вестибюль с буфетом на 104 посадочных места,
- 2) основной спортивный зал 36х52 м с трибунами на 380 зрителей, VIP-трибуной на 20 чел. и пресс-центром,
- 3) малый (разминочный) игровой зал 22х39 м,
- 4) тренажерный зал,
- 5) восстановительный центр,
- 6) конференц-зал,
- 7) административные, бытовые и хозяйственные помещения.

Основной спортивный зал 36х52 м, предусмотрен для соревнований по настольному теннису международного класса, и оборудован односторонней трибуной на 380 зрителей. Малый игровой зал имеет размеры 22х39 м и предназначен для разминок и тренировок. Здание имеет 9 эвакуационных выходов,



в том числе выходы, предназначенные для беспрепятственной эвакуации МГН [11]. Здание имеет 4 лестничных клетки, расположенных в разных концах здания.

### **1.3 Конструктивные решения**

Проектируемое здание Центра настольного тенниса возведено по каркасной системе с переменной этажностью. В здании центра представлено два типа каркасов:

1) рамного типа, выполненный из железобетонных конструкций под вспомогательные помещения в осях «1-3» и «А-Х», «А-В» и «1-16» и «В-К» и «12-16». Жесткость и устойчивость каркаса обеспечивается за счет совместной работы колонн и монолитных безбалочных перекрытий и покрытия. Дополнительную жесткость придают монолитные стены эвакуационных лестничных клеток, которые являются диафрагмами жесткости,

2) металлический каркас с шарнирным сопряжением ферм с колоннами и жестким защемлением колонн в фундаментах. Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается за счет совместной работы рам каркаса в поперечном направлении и постановкой связевых элементов в продольном направлении [8].

Фундаменты под несущие колонны каркасов, колонны фахверка приняты монолитными столбчатыми, с переменными сечениями, класс бетона В25, бетонной подготовки В7,5 [14]. Для самонесущих ограждающих конструкции в осях «Е1-Н» по оси «1» приняты железобетонные фундаментные балки ЗБФ60-ЗА600 по ГОСТ 28737-2016 шириной 400 мм. Фундаменты под ограждающие конструкции представлены монолитными железобетонными фундаментными балками, фундаменты под лестничные клетки и лифтовую шахту приняты монолитными ленточными. Ширина ленточного фундамента переменная. Схема расположения элементов фундаментов, типы и размеры сечений фундаментов

представлена в приложении А, рисунок А.1, спецификация элементов фундаментов представлены в приложении А, таблица А.1.

Класс арматуры в железобетонных конструкциях принят А400.

Стены подвала в осях Ф1/1-3, В/5-11, Б/11-13, Ж/13-16, 13/Б-Ж запроектированы монолитными, железобетонными.

Стены подвала под лестничные клетки в осях «У-Ф1» - «5-6» и «А-Б» - «4-5» монолитные, толщиной сечения 300 мм. Поверхности монолитных стен, соприкасающихся с грунтом, обмазываются горячим битумом 2 раза [1].

Колонны подвала приняты монолитными, толщина сечения 400х400 и 400х500 мм.

Сечения несущих элементов следующие:

- 1) колонны прямоугольного сечения по осям «2» и «3» – 400х500мм, остальные колонны 400х400 мм,
- 2) стены лестничной клетки и лифтовой шахты – 300мм,
- 3) толщина безбалочных монолитных перекрытий – 250 мм.

В осях «Ж-Д» по оси «16» устраивается приямок с оконным проемом.

Колонны стального каркаса – сварные двутавры. Крепление колонн предусмотрено на фундаментных анкерных болтах. Опирающие стропильные фермы на колонны – шарнирные. Марка стали С255. Спецификация элементов каркаса представлена в приложении А, таблице А.2.

Стальные конструкции покрытия состоят из стропильных ферм с параллельными поясами и пролетами 36 м и 22 м, а также связевых элементов, устраиваемых по нижним и верхним поясам ферм. По верхнему поясу установлены прогоны из прокатного двутавра, на которые с укладывается стальной профилированный настил Н 114-750-0.8. Конструкция покрытия состоит из следующих слоев:

- 1) стальной профилированный настил 114-750-08,
- 2) пароизоляция из полиэтилена с проклейкой швов, толщиной 2 мм,
- 3) утеплитель «RockwoolПуф Баттс Н», толщиной 130 мм,

- 4) утеплитель «RockwoolПуф Баттс В», толщиной 40 мм,
- 5) полимерная мембрана Logicroof, толщина 1,8 мм.

Конструкция покрытия железобетонного каркаса здания представляет собой монолитную железобетонную плиту толщиной 250 мм с устраиваемой по ней плоской кровлей. Конструкция кровли состоит из следующих слоев:

- 1) пароизоляции, окраска горячим битумом в 2 слоя,
- 2) утеплитель «RockwoolПуф Баттс Н», толщиной 130 мм,
- 3) утеплитель «RockwoolПуф Баттс В», толщиной 40 мм,
- 4) гравий керамзитовый по уклону, 20...60 мм,
- 5) цементно-песчанная стяжка 20 мм,
- 6) полимерная мембрана Logicroof, толщина 2,0 мм.

В отделке фасадов здания применены композитные материалы, натуральный камень, декоративная штукатурка, структурное и тонированное зеркальное витражное стекло. Ограждающие самонесущие и наружные стены из кирпича керамического, спортивного зала - легкие стеновые панели производства фирмы «Электрощит-ТМ-Самара» в единой цветовой гамме с фасадом. Наружное стеновое ограждение из кирпича – многослойное. Состав стен следующий:

- 1) кладка из керамического кирпича М100 на растворе М75 - 300 мм,
- 2) теплоизоляционные плиты типа «Венти-Баттс» «ROCKWOOL»  $\lambda_B=0,045$  Вт/(м\*К) - 100 мм.

Согласно принятым проектным решениям значительная часть фасадов здания выполнена из алюминиевых витражных конструкций.

Выразительность зданию с фасадной части придают декоративные формы полуокружностей, которые выполнены из кирпича толщиной 1060 мм.

Окна и двери. Заполнение внутренних проемов выполнено из деревянных, металлических и ПВХ конструкций, с учетом требований по функциональному назначению, обеспечению безопасности при эвакуации, а также с обеспечением требуемого предела огнестойкости.

Двери входные выполнять совместно с конструкциями витражей, по индивидуальному заказу.

Двери входные, эвакуационных выходов с лестничных клеток, тамбуров, выходов из игровых залов выполнить остекленными, с уплотнением и быстросъемными доводчиками.

Двери противопожарные должны соответствовать классу по огнестойкости EI30 и EI60. Спецификация элементов заполнения дверных проемов по этажам приведена в таблице 1.1. Спецификация элементов заполнения дверных и оконных проемов по фасадам приведена в таблице 1.2.

Таблица 1.1 – Спецификация элементов заполнения дверных проемов по этажам

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во на этаж			Всего шт.	Примечание (hxb)
1	2	3	4			5	6
Двери внутренние							
Д-1	Индивидуальные из алюминиевых сплавов по ГОСТ 23747-2015	ДАВ О ДвПрБпр Р Т 2360х1460	7	-	-	7	2400х1500
Д-2		ДАВ О ДвПрБпр Р Т 2160х1260	3	-	-	3	2200х1300
Д-3	Индивидуальные из поливинилхлоридных профилей по ГОСТ 30970-2014	ДПВ О БпрДпПр Р 2060х1260	3	1	1	5	2100х1300(с доводчиком)
Д-4		ДПВ О БпрДпПр Р 2360х1260	5	-	-	5	2400х1300
Д-5	Индивидуальные деревянные по ГОСТ 6629-88	ДГ 21-8	10	4	4	18	2100х810
Д-5л		ДГ 21-8Л	8	3	2	13	
Д-6		ДГ 21-9	5	1	2	8	2100х910
Д-6л		ДГ 21-9Л	8	3	2	13	
Д-7		ДГ 21-10	2	1	1	4	2100х1010
Д-7л		ДГ 21-10Л	4	1	1	6	
Д-8		ДО 21-10	1	-	-	1	2100х1010 (с доводчиком)

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4			5	6
Двери противопожарные							
ДП-1	Индивидуальные металлические по ГОСТ Р 57327-2016	ДПС 02 2360x1260 пр. EI30	3	3	2	8	2400x1300
ДП-2		ДПС 01 2060x860 пр. EI30	1	1	1	3	2100x900
ДП-3		ДПС 02 2060x1260 пр. EI30	2	-	-	2	2100x1300
ДП-4		ДПС 02 2060x1760 пр. EI30	-	1	-	1	2100x1800
ДП-5		ДПС 01 2060x760 л. EI60/S	1	-	-	1	2100x800

Таблица 1.2 – Спецификация элементов заполнения дверных проемов по этажам

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во по фасадам				Всего шт.	Масса, кг	Примечание (hxb)
			1-16	16-1	A-X	X-A			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Двери наружные									
ДН-1	Индивидуальные из алюминиевых сплавов, утепленные по ГОСТ 23747-2015	ДАН О ДвПрБпр Р 2360х1460	5	2	-	4	11	-	2400х1500
ДН-2		ДАН О Оп Пр П Р 2060х910	-	-	2	-	2	-	2100х950
ДН-3		ДАН О ДвПр П Р У 2160х1260	-	-	3	-	3	-	2200х1300
ДН-4		ДАН О Оп Пр П Р 2160х910	-	-	1	-	1	-	2200х950
Витражи									
В-1	Индивидуальные из алюминиевых сплавов по ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 2460-12860-82 Г2	1	-	-	-	1	-	2500х12900
В-2		ОАК СПД 4860-5560-82 Г2	1	-	-	-	1	-	4900х5600

Продолжение таблицы 1.2

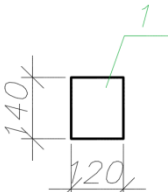
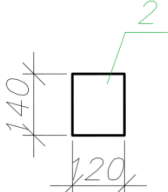
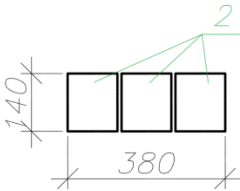
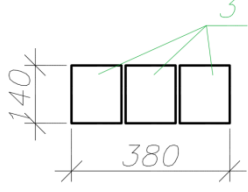
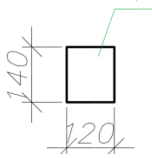
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
В-3		ОАК СПД 12560-17760-82 Г2	1	-	-	-	1	-	12600x1780 0
В-4		ОАК СПД 5510- 5010-82 Г2	-	4	-	-	4	-	5500x5050
В-5		ОАК СПД 2360- 6660-82 Г2	-	-	-	1	1	-	6700x2400
В-6		ОАК СПД 2760- 7960-82 Г2	-	1	-	-	1	-	2800x8000
В-7		ОАК СПД 2360- 20160-82 Г2	-	-	1	1	1	-	2400x20200
Окна									
ОК- 1	Индивидуальные металлические по ГОСТ Р 57327-2016	ОП Г2 1510x1560(4М1 -8-4М1-8-4М1)	4	-	-	-	4	-	1550x1600
ОК- 2		ОП Г2 1160x1260(4М1 -8-4М1-8-4М1)	-	-	4	-	4	-	1200x1300

Перегородки, перемычки и лестницы. Перегородки санузлов и помещений выполняются из керамического кирпича М100 по [11] на цементно-песчаном растворе М75 толщиной 120 мм и из листов ГВЛ по металлическому каркасу типа «Кнауф». Перегородки спортивного зала выполнены из облегченных конструкций, фирмы Triplan, толщиной 200 мм.

Лестницы и площадки – монолитные железобетонные.

Перемычки для проемов в кирпичных перегородках предусмотрены сборные железобетонные по серии 1.038-1. Ведомость перемычек приведена в таблице 1.3.

Таблица 1.3 - Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	
ПР-4	
ПР-5	

Кровля плоская, с гидроизоляцией из полимерной мембраны Logicroof RP толщиной 1,8 мм в 1 слой. В качестве утеплителя приняты теплоизоляционные плиты типа «RockwoolПуфБаттс В» и «RockwoolПуфБаттс Н».

#### 1.4 Теплотехнический расчет

Теплотехнический расчет содержит расчет конструкции ограждающей стены и покрытия.

Исходные данные:

- 1) район строительства: Оренбург;
- 2) относительная влажность воздуха:  $\phi_B=55\%$ ;
- 3) тип здания или помещения: «общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов»;
- 4) вид ограждающей конструкции: наружные стены (2 конструкции), конструкция покрытия (2 конструкции);
- 5) расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания:  $t_B=20^\circ\text{C}$ .

#### 1.4.1 Теплотехнический расчет стены

Согласно таблицы 1 [12] «при температуре внутреннего воздуха здания  $t_B=20^\circ\text{C}$  и относительной влажности воздуха  $\phi_B=55\%$  влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный».

Состав стен следующий:

- 1) кладка из керамического кирпича М100 на растворе М75 - 380 мм,
- 2) теплоизоляционные плиты типа «Венти-Баттс» «ROCKWOOL»  $\lambda_B=0.045$  Вт/(м\*К) - 100 мм.

«Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче  $R_0^{\text{TP}}$  исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче» (п. 5.2) [12] согласно формуле:

$$R_0^{\text{TP}} = a \cdot \text{ГСОП} + b \quad (1.1)$$

где  $a, b$  - коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 3 [12] для соответствующих групп зданий.

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

Градусо-сутки отопительного периода ГСОП,  $^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$  определяются по формуле:



$$\Gamma \text{СОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) z_{\text{от}} \quad (1.2)$$

где  $t_{\text{в}}$  - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания,  $t_{\text{в}} = 20^{\circ}\text{C}$ ;

$t_{\text{от}}$  - средняя температура наружного воздуха ( $^{\circ}\text{C}$ ), принимаемые по таблице 1 [12] для периода со среднесуточной температурой наружного воздуха не более  $8^{\circ}\text{C}$  для общественных зданий  $t_{\text{ов}} = \text{минус } 6,1^{\circ}\text{C}$ ;

$z_{\text{от}}$  - продолжительность отопительного периода (сут), принимаемая по таблице 1 [12] «для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^{\circ}\text{C}$  для общественных зданий»  $z_{\text{от}} = 195$  сут.

Тогда по формуле (1.2):

$$\Gamma \text{СОП} = (20 - (-6,1)) 195 = 5089,5^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут.}$$

По формуле в таблице 3 [12] «базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи  $R_0^{\text{норм}}$  ( $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ ) для стены»:

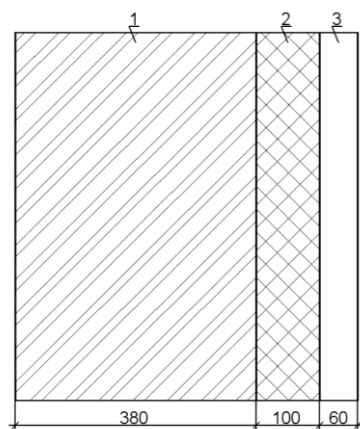
$$R_0^{\text{норм}} = 0,0003 \cdot 5089,5 + 1,2 = 2,73 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт.}$$

Для конструкции покрытия:

$$R_0^{\text{норм}} = 0,0004 \cdot 5089,5 + 1,6 = 3,64 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт.}$$

Поскольку населенный пункт Оренбург относится к зоне влажности - сухой, влажностный режим помещения - нормальный, теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке 1.1.



1 - Кладка из керамического пустотного кирпича; 2 - утеплитель ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС Д,  
3 - воздушная прослойка

Рисунок 1.1 - Схема конструкции ограждающей конструкции

Характеристики ограждающей конструкции представлены в таблице 1.4

Таблица 1.4 – Характеристики ограждающей конструкции

Конструктивные слои	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	$\delta$ , мм	$\lambda$ , Вт/м <sup>2</sup> ·С°
1	2	3	4
Кладка из керамического кирпича	1300	380	0,52
Утеплитель ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС Д	110	100	0,038
Воздушная прослойка	-	60	0,18

Условное сопротивление теплопередаче  $R_0^{\text{усл}}$ , (м<sup>2</sup>°С/Вт) определяется по формуле Е.6 [12]:

$$R_0^{ysl} = 1/\alpha_b + \delta_{\zeta}/\lambda_{\zeta} + 1/\alpha_n, \quad (1.3)$$

где  $\alpha_b$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м<sup>2</sup>°C), принимаемый по таблице 4 [12],  $\alpha_b=8,7$  Вт/(м<sup>2</sup>°C);

$\alpha_n$  - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 [12],  $\alpha_n=23$  Вт/(м<sup>2</sup>°C).

$$R_0^{ysl} = 1/8,7 + 0,38/0,52 + 0,1/0,038 + 0,06/0,18 + 1/23.$$

$$R_0^{ysl} = 3,85 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0^{np}$ , (м<sup>2</sup>°C/Вт) определяется по формуле 11 [12]:

$$R_0^{np} = R_0^{ysl} \cdot r, \quad (1.4)$$

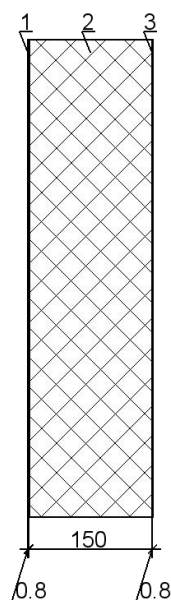
где  $r$  - коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений,  $r=0,92$ .

Тогда для кирпичной ограждающей конструкции:

$$R_0^{np} = 3,85 \cdot 0,92 = 3,54 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

Величина приведённого сопротивления теплопередаче  $R_0^{np}$  больше требуемого  $R_0^{норм}$  ( $3,54 > 2,73$ ), ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Конструкция стеновой панели фирмы "Энергощит-ТМ-Самара" представлена на рисунке 1.2.



1 - Сталь окрашенная, 2 - ROCKWOOL ФАСАД БАТТС Д, 3 - Сталь окрашенная

Рисунок 1.2 - Схема ограждающей конструкции

Характеристики ограждающей конструкции представлены в таблице 1.5

Таблица 1.5 – Характеристики ограждающей конструкции

Конструктивные слои	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	$\delta$ , мм	$\lambda$ , Вт/м <sup>2</sup> ·С°
1	2	3	4
Сталь окрашенная	7850	8	58,0
Утеплитель ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС Д	110	150	0,039
Воздушная прослойка	7850	8	58,0

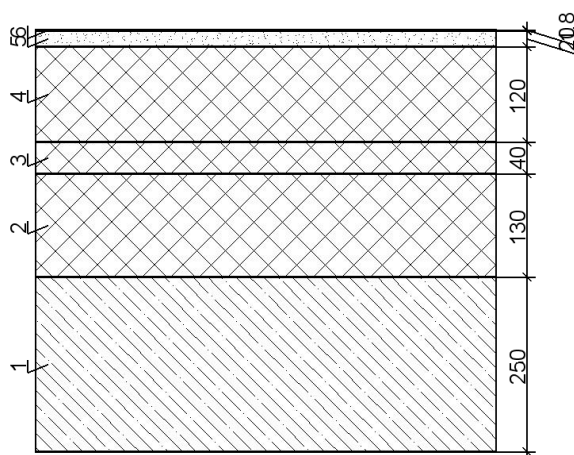
Приведенное сопротивление по формуле (1.4):

$$R_o^{np} = 4 \cdot 0,92 = 3,68 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт.}$$

Величина приведённого сопротивления теплопередаче  $R_0^{пр}$  больше требуемого  $R_0^{норм}$  ( $3,68 > 2,73$ ) ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

#### 1.4.2 Теплотехнический расчет покрытия

Схема конструкции покрытия административного корпуса показана на рисунке 1.3.



1 - Железобетон (ГОСТ 26633), 2 - Утеплитель ROCKWOOL РУФ БАТТС Н, 3 - Утеплитель ROCKWOOL РУФ БАТТС В, 4 - Гравий керамзитовый ГОСТ 9757, 5 - Раствор цементно-песчаный; 6 – Полимерная мембрана Logicroof RP

Рисунок 1.3 - Схема конструкции покрытия

Характеристики ограждающей конструкции представлены в таблице 1.6

Таблица 1.6 – Характеристики ограждающей конструкции

Конструктивные слои	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	$\delta$ , мм	$\lambda$ , Вт/м <sup>2</sup> ·С°
1	2	3	4
Железобетон	2500	250	1,92
Утеплитель ROCKWOOL РУФ БАТТС Н	115	130	0,041
Утеплитель ROCKWOOL РУФ БАТТС В	160	40	0,042

Продолжение таблицы 1.6

1	2	3	4
Гравий керамзитовый	600	60	0,17
Цементно-песчаный раствор	1800	20	0,76
Полимерная мембрана	-	1,8	0,17

Тогда по формуле (1.3):

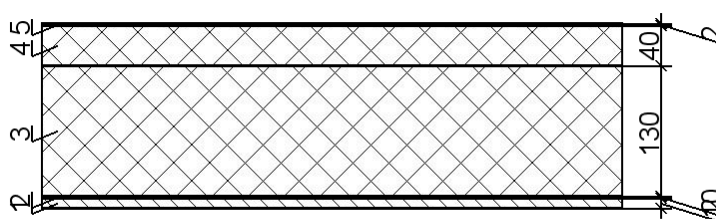
$$R_0^{\text{усл}} = 1/8,7 + 0,25/1,92 + 0,13/0,041 + 0,04/0,042 + 0,06/0,17 + \\ + 0,02/0,76 + 0,0018/0,17 + 1/23 = 5,14 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0^{\text{пр}}$ , ( $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ) по формуле (1.4):

$$R_0^{\text{пр}} = 5,14 \cdot 0,92 = 4,73 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

Величина приведённого сопротивления теплопередаче  $R_0^{\text{пр}}$  больше требуемого  $R_0^{\text{норм}}$  ( $4,73 > 3,64$ ) следовательно, представленная ограждающая конструкция соответствует.

Схема конструкции покрытия зальных помещений показана на рисунке 1.4.



1 - Стальной профилированный лист, 2 - Пароизоляции, полиэтилен, 3 – Утеплитель ROCKWOOL РУФ БАТТС Н, 4 – Утеплитель ROCKWOOL РУФ БАТТС В, 5 - Полимерная мембрана Logicroof RP.

Рисунок 1.4 - Схема конструкции покрытия

Характеристики ограждающей конструкции представлены в таблице 1.7

Таблица 1.7 – Характеристики ограждающей конструкции

Конструктивные слои	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	$\delta$ , мм	$\lambda$ , Вт/м <sup>2</sup> ·С°
1	2	3	4
Стальной профилированный лист	7850	10	58,0
Пароизоляции, полиэтилен	115	2	0,17
Утеплитель ROCKWOOL РУФ БАТТС Н	115	130	0,041
Утеплитель ROCKWOOL РУФ БАТТС В	160	40	0,042
Полимерная мембрана	-	2,0	0,17

$$R_0^{\text{усл}} = 1/8,7 + 0,01/58 + 0,002/0,17 + 0,13/0,041 + 0,04/0,042 + 0,002/0,17 + 1/23$$

$$R_0^{\text{усл}} = 4,31 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0^{\text{пр}}$ , (м<sup>2</sup>·°C/Вт) определим по формуле 11 [12]:

$$R_0^{\text{пр}} = 4,31 \cdot 0,92 = 3,97 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

Величина приведённого сопротивления теплопередаче  $R_0^{\text{пр}}$  больше требуемого  $R_0^{\text{норм}}$  (3,97 > 3,64) представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Исходные данные

Район строительства – г. Оренбург. Снеговой район – III. Каркасная система здания, для которой выполняется расчет фермы – связевая, с шарнирным опиранием ферм на колонны и жестким защемлением колонн в фундаменты в поперечной плоскости (плоскости рамы) и устройством связевых блоков по колоннам и конструкциям покрытия в продольном направлении.

Ферма покрытия проектируется для здания центра настольного тенниса. Пролет фермы составляет максимальный пролет  $L = 36,1$  м. Шаг стропильных ферм равен 6 м. Габаритная высота фермы  $h_f = 3,15$  м. Уклон верхних поясов  $i = 0,015$  (ферма с параллельными поясами). Элементы решетки фермы выполнены из гнутосварных профилей по ГОСТ 30245-2003, пояса выполнены из двутавров по ГОСТ 8239-89 типа «К». Для ферм используется сталь марки С245 и С255.

Привязка ферм к разбивочным осям равна 250 мм. Тип решетки фермы – треугольный. Ферма примыкает к колонне сбоку через верхний и нижний пояс. Шаг рядовой панели верхнего пояса  $d$  составляет 3 м.

По фермам устраиваются связевые элементы: растяжки и горизонтальные связи по нижним поясам ферм, распорки и горизонтальные крестообразные связи по верхним поясам ферм. Помимо этого, в середине пролета ферм устанавливаются вертикальные связи покрытия, расположенные в том же шаге, что и вертикальные связи по колоннам. Распорки, затяжки и горизонтальные связи по верхнему и нижнему поясу выполняются из гнуто сварного профиля сечением 100х4 мм. Вертикальные связи выполняются из такого же прокатного профиля, сечением 80х4 мм на основании [3].

Несущие элементы кровельного ограждения – профилированный настил Н 114-750-0.8 по стальным прогонам из прокатных двутавров №30 типа «Ш».



Пролет стропильной фермы определяем исходя из принятой компоновки помещений Центра настольного тенниса. Высоту фермы задаем равной 3150 мм. Строительный подъем принимаем равным 1,5% (270 мм).

Расчетная длина фермы определяется по формуле

$$l_{\phi} = l - 2 \cdot 250 \text{ мм} \quad (2.1)$$

$$l_{\phi} = 36100 - 500 = 35600 \text{ мм}$$

На рисунке 2.1 представлена геометрическая схема фермы.

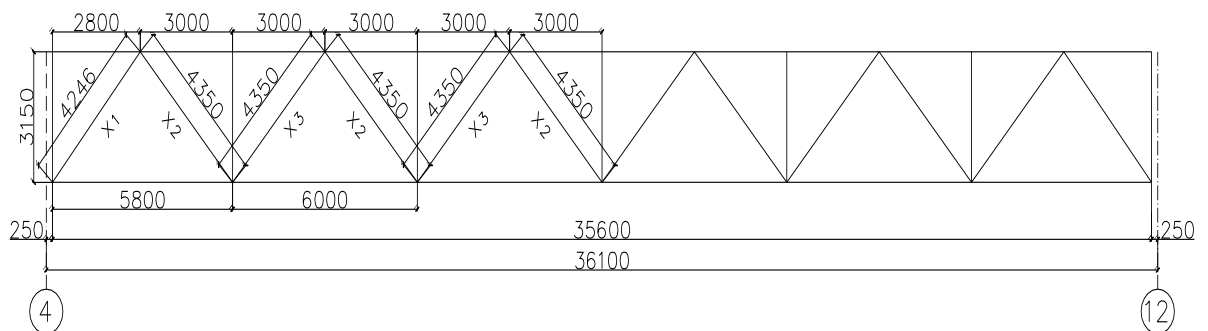


Рисунок 2.1 – Геометрическая схема фермы

## 2.2 Определение нагрузок на стропильную ферму

### 2.2.1 Постоянная нагрузка

Сбор постоянных нагрузок на ферму выполнен в таблице 2.1 на основании [10], [15].

Таблица 2.1 – Сбор постоянных нагрузок на 1 м<sup>2</sup> покрытия

Наименование	Нормативная нагрузка $q_n$ , кН/м <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Расчетная нагрузка $q$ , кН/м <sup>2</sup>
1	2	3	4
Полимерная мембрана LogicroofRP, t=1,8 мм, 1 слой	0,06	1,3	0,078
Утеплитель «Roswool Руф Батс», толщиной 170 мм, $\rho=160\text{кг/м}^3$	0,272	1,3	0,354
Пароизоляция 1 слой	0,02	1,3	0,026
Стальной профилированный настил Н114-750-0,8	0,13	1,05	0,137
Прогоны	0,13	1,05	0,137
Связи покрытия	0,06	1,05	0,063
<b>Итого</b>			<b>0,8</b>

Собственный вес фермы прикладывается к расчетной схеме [13], разработанной в программном комплексе «ЛИРА САПР 2016R5».

Постоянная узловая нагрузка, приложенная к верхнему поясу фермы:

$$F = \gamma_n \cdot \sum q \cdot B \cdot d_1, \quad (2.2)$$

где  $\gamma_n$  – коэффициент надежности по ответственности для зданий II уровня ответственности ( $\gamma_n=1$ );

$B$  – шаг рам ( $B = 6$  м);

$d_1$  – длина панели верхнего пояса ( $d_1=3$  м).

$$F = 1 \cdot 0,8 \cdot 6 \cdot 3 = 14,4 \text{ кН.}$$

### 2.2.2 Снеговая нагрузка

Расчет снеговой нагрузки выполняется в соответствии с СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия». Узловая снеговая нагрузка, приложенная к верхнему поясу фермы:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_q, \quad (2.3)$$

где  $S_q=1,25 \text{ кН/м}^2$  – нормативная снеговая нагрузка для г. Оренбурга;

$c_e$  – коэффициент, «учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов» ( $c_e = 1$ );

$c_t$  – термический коэффициент ( $c_t=1$ );

$\mu$  – коэффициент формы, «учитывающий переход от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие» ( $\mu = 1$  – для пологих покрытий).

$$S_0 = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,25 = 1,25 \text{ кН}.$$

Расчетное значение снеговой нагрузки, приложенной к верхним узлам фермы:

$$F_{\text{снег}} = \gamma_n \cdot S_0 \cdot a \cdot B, \quad (2.4)$$

где  $\gamma_f$  – коэффициент надежности по нагрузке (для снеговой нагрузки  $\gamma_f = 1,4$ ).

$$F_{\text{снег}} = 1,4 \cdot 1,25 \cdot 3 \cdot 6 = 31,5 \text{ кН}.$$

Для выявления наиболее неблагоприятной комбинации загрузжений, а также возможной смены знаков усилий в элементах фермы снеговая нагрузка к ферме прикладывается в 2 вариантах:

- 1) снег на всем пролете,
- 2) снег на половине пролета.

### 2.3 Определение расчетных усилий в элементах фермы

Статический расчет проводим с помощью программного комплекса «ЛИРА САПР R4-2013», результаты расчетов сведены в таблицу Б.1

приложения Б. На рисунках 2.2-2.8 показаны расчетная схема, виды загрузений, мозаики напряжений и прогибов.

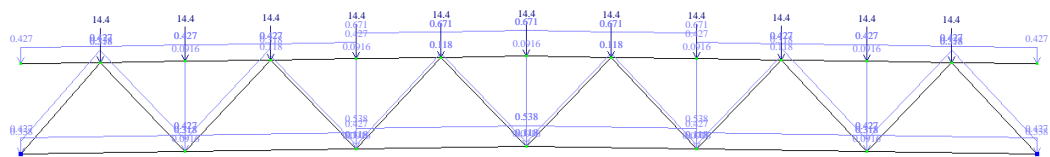


Рисунок 2.2 –Загрузка №1: постоянная узловая нагрузка и собственный вес фермы

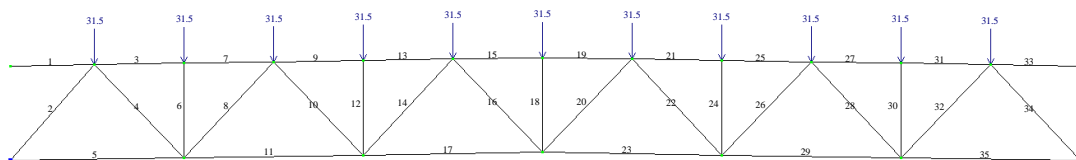


Рисунок 2.3 – Снеговая нагрузка на всем пролете фермы (Загрузка №2)

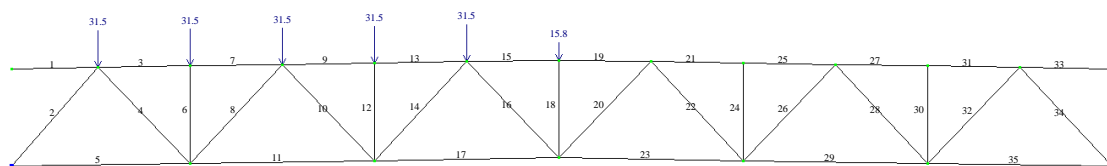


Рисунок 2.4 – Снеговая нагрузка на половине пролета (Загрузка №3)

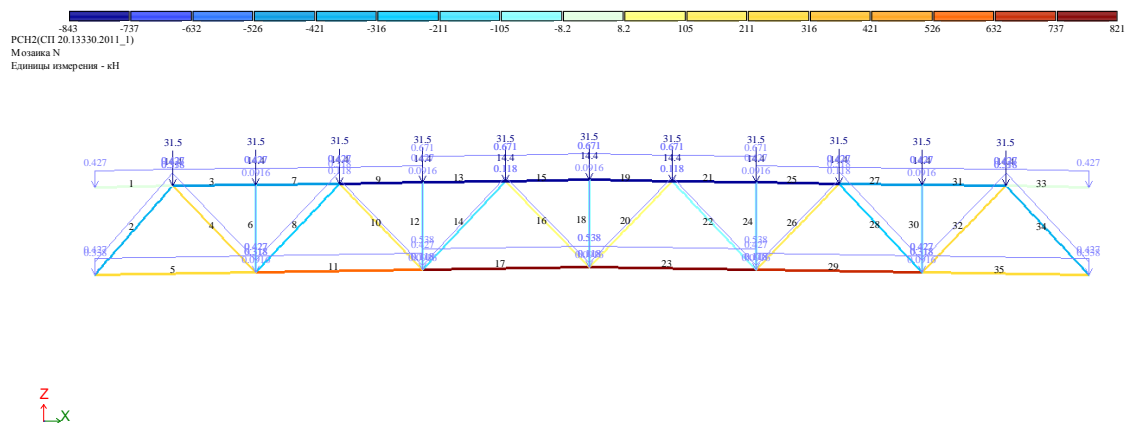


Рисунок 2.5 – Эпюра продольных усилий N от 1 комбинации загрузжений  
(постоянная + снег на всем пролете)

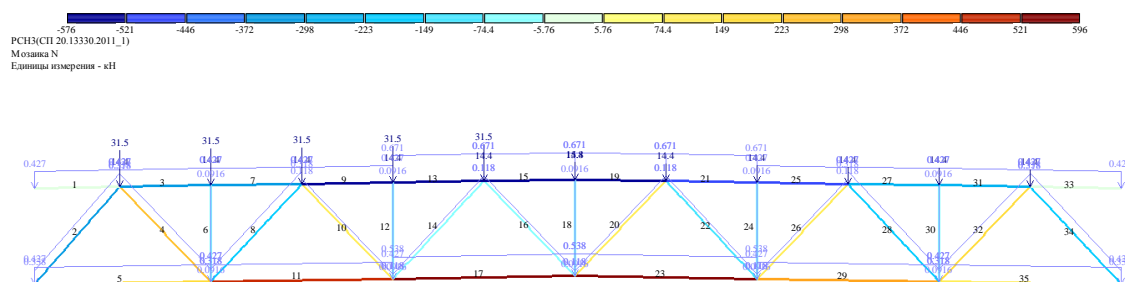


Рисунок 2.6 – Эпюра продольных усилий N от 2 комбинации загрузжений  
(постоянная + снег на половине пролета)

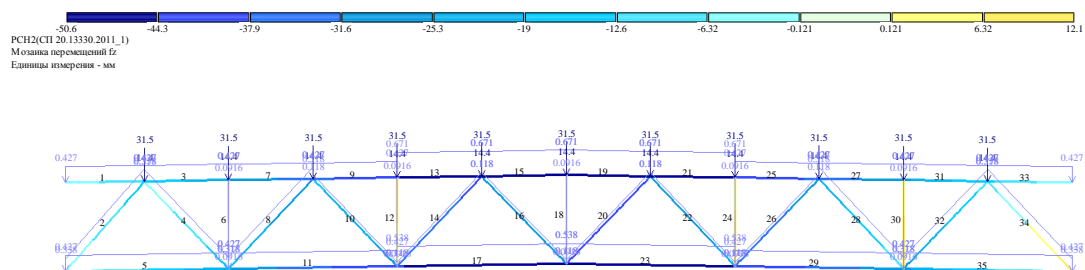


Рисунок 2.7 – Мозаика прогибов фермы от 1 комбинации загрузжений

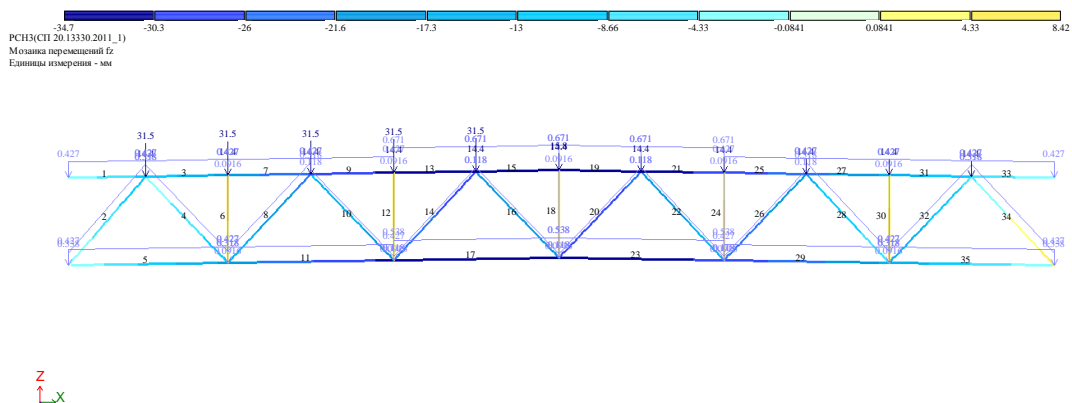


Рисунок 2.8 – Мозаика прогибов фермы от 2 комбинации загрузений

Усилия, возникающие в конструкции, приведены в таблице Б.1 приложения Б.

## 2.4 Подбор сечений элементов фермы

Для проектирования стальной фермы принимаем сталь С245 с  $R_y=24\text{кН/см}^2$  в соответствии с рекомендациями таблицы В.1 приложения В [16]. Подбор сечений фермы осуществлялся в программном комплексе «ЛИРА САПР 2016 R5». Результаты подбора сечений показаны в таблице Б.2 приложения Б.

### **3 Технология строительства**

Технологическая карта разработана на монтаж металлоконструкций покрытия спортивного комплекса в соответствии с МДС 12-29.2006.

#### **3.1 Область применения**

Технологическая карта разработана для монтажа металлического каркаса (колонн и ферм) большого зала в осях «4-12», «Г-У» - 36,1х54 м, малого зала в осях «12-16», «К-У» - 22х39,5 м.

Технологическая карта предназначена для нового строительства.

Данная карта применяется при высоте залов до нижнего пояса ферм 10 м, масса колонн среднего ряда - 2 т, вес фермы пролетом 36,1 м – 4,8 т.

Место расположения площадки строительства – г. Оренбург. Работы производятся в летний период в две смены.

В технологическом процессе применяется стальные конструкции, изготавливаемые по ГОСТ 27772-88 для прокатной стали, ГОСТ 19903-2015 для листовой. Все металлические материалы должны быть обработаны грунтовой ГОСТ 25129.

В текущем процессе применен параллельный способ монтажа

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

##### **3.2.1 Подготовительные работы**

До начала производства монтажа конструкций должны быть закончены следующие виды работ:

- 1) закончено устройство фундаментов и анкеров в проектных положениях,
- 2) закончена обратная засыпка пазух котлованов,

3) обеспечены необходимыми материалами и конструкциями склады строительной площадки,

4) закончено устройство стенда укрупнительной сборки отправочных марок ферм покрытия,

5) подготовлены инструменты, оснастка, средства подмащивания.

Перед выполнением монтажа должны быть составлены следующие акты:

1) перечень актов скрытых работ на устройство фундаментов,

2) акты на установку анкерных болтов,

3) исполнительная документация на геодезическую съемку конструкций колонн и связевых элементов.

В соответствии со схемой организации рабочей зоны монтажных работ складирование материалов выполняется на открытых складах, расположенных вблизи каждой стоянки крана. Движение транспорта на строительной площадке организовано двухстороннее, для разгрузки материалов на укрупнительный стенд принимается автомобильный кран.

### **3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий**

Объемы работ по монтажу металлоконструкций определены на основе ведомости монтируемых элементов представленной в таблице 3.1,3.2.

Таблица 3.1 – Перечень объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во
1	2	3	4
1	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад	т/шт	10/58,428
2	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м	т/шт	15/90,918
3	Монтаж фахверка	т/шт	54/3,330



Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4
4	Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей для пролетов: до 24 м при высоте здания до 25 м	т	27,288
5	Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м при высоте здания: до 25 м	т	87,642
6	Монтаж кровельного покрытия: из профилированного листа при высоте здания до 25 м	100 м2	32,724
7	Огнезащитное покрытие металлоконструкций краской по подготовленной поверхности, толщина покрытия 1 мм	100 м2	28,800
8	Окраска металлических грунтованных поверхностей: эмалью ПФ-115 (ПФ-133)	100	37,800

Таблица 3.2 - Потребность в строительных материалах

№ п/ п	Наименование работ	Материалы	Ед. изм.	Вес ед. изм.
1	2	3	4	5
1	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой: до 25 м составного сечения массой до 3,0 т	Колонна стальная К1, К2	шт/т	1/5,84 2
2	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м	Балка металлическая Ф1, Ф2	шт/т	1/6,06 1
3	Монтаж фахверка	Отдельные конструктивные элементы зданий и сооружений с преобладанием горячекатаных профилей, средняя масса сборочной единицы от 0,1 до 0,5 т	шт/т	1/0,07

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3	4	5
4	Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей для пролетов: до 24 м при высоте здания до 25 м	Отдельные конструктивные элементы зданий и сооружений с преобладанием горячекатаных профилей, средняя масса сборочной единицы от 0,1 до 0,5 т	т	т
5	Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м при высоте здания: до 25 м	Двутавр №20	т	т
6	Монтаж кровельного покрытия: из профилированного листа при высоте здания до 25 м	Профилированный лист оцинкованный: Н60-845-0,8	м2/т	1/0,008 7
7	Огнезащитное покрытие металлоконструкций краской по подготовленной поверхности, толщина покрытия 1 мм	Краска огнезащитная: «БАРЬЕР-87»	м2/т	1/0,000 19
8	Окраска металлических огрунтованных поверхностей: эмалью ПФ-115 (ПФ-133)	Эмаль ПФ-115 серая	м2/т	1/0,000 19

### 3.2.3 Требования к технологии производства работ

Технологическая последовательность производства работ:

1) приемочный контроль конструкций ферм осмотр элементов решетки на предмет повреждений и деформаций (непровар стыков решетки с поясами, нарушения в геометрии фермы, фланцев, ребер жесткости) [6],

2) подготовка места укрупнительной сборки и креплений балок, колонн,

3) выполнить сборку отправочных марок ферм, связей, балок, прикрепить и подготовить оснастку: расчалки, траверсу, растяжки и оттяжки, установить приставные лестницы или леса [6],

4) монтаж колонны включает в себя строповку грузозахватными элементами, временное крепление после монтажа колонн в проектное положение, для фиксации

выполняется выверка, постоянное закрепление выполняется анкерными болтами, после фиксации затяжки, монтаж анкерных болтов с помощью прихватки, демонтаж строп выполняют после закрепления колонны, при стыковании колонн из отдельных элементов по высоте верхний элемент наводят в подготовленный стык с подмостей, для совмещения элементов в стыке применяют струбцины, скобы и клинья, для придания колоннам устойчивости в след за монтажом очередных колонн устанавливаю т постоянные или монтажные связи или подкрановые балки [6],

5) установка фахверковых колонн, связевого блока колонн, установка фахверка, технологических и ходовых площадок, лестниц, мостиков и балконов, впоследствии установки любой блок обязан быть прикреплен к системам каркаса, железные переплеты, как правило, монтируют готовыми застекленными блоками с поддержкой особых траверс [19],

6) укрупнительная сборка, строповка траверсой, монтаж и выверка фермы, монтаж выполняется блоками (две фермы+связевой блок) монтируют первую ферму и закрепляют расчалками, фиксацию которых выполняют с помощью специального якоря, разворот фермы выполняют с помощью оттяжек, расстроповка выполняется с помощью расстроповочных троссов, монтаж фермы выполняется на монтажные столики, выверенную ферму раскрепляют постоянными связями или временными расчалками до расстроповки, расчалки и временные распорки устанавливают с таким расчетом, чтобы гибкость верхнего пояса между местами раскрепления не превышала 220, углы наклона расчалок к горизонту и оси фермы не должны превышать 45 градусов [20],

7) монтаж прогонов, профилированного листа, элементы покрытия укладывают от середины пролета к краям.

### 3.3 Требования к качеству и приемке работ

#### 3.3.1 Требования к качеству поставляемых материалов и изделий

Входной контроль поставляемых материалов и изделий предусматривает соответствие рабочей документации. Для контроля должны быть представлены рабочие чертежи, ПОС, ППР, сертификаты на металлические изделия.

Оценку величин и характеристик, приведенной в рабочей документации при приемочном контроле выполняется геодезическими приборами и рулетками типа РЗ-2, РЗ-10, РЗ-20. Предельные величины этих отклонений не должны превышать значений, указанных в таблице 3.3

Таблица 3.3 - Отклонения конструкций при приемочном контроле

Интервалы номинальных размеров, мм	Значения допусков, мм	
	Линейных размеров	Равенства диагоналей
1	2	3
От 500 до 2500	5	-
Свыше 2500 " 4000	6	16
" 4000 " 8000	8	20
" 8000 " 16000	10	24
" 16000 " 25000	12	30
" 25000 " 40000	16	40

#### 3.3.2 Схема операционного контроля качества

Операционный контроль стальных конструкций выполнять на основании ГОСТ 23118-2012. Конструкции стальные строительные. Требования к качеству определяются по Приложению А ГОСТ 23118-2012. Методы и объемы операционного контроля в таблице 4 ГОСТ 23118-2012.

Требования при приемочном контроле определяются СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

Места обязательного контроля должны быть указаны в рабочей документации.

### 3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Потребность в материально-технических ресурсах указана в таблицах 3.4 - 3.6.

Таблица 3.4 – Потребность в машинах

Наименование	Марка	Кол-во	Техническая характеристика
1	2	3	4
1 Кран гусеничный	РДК-25	1	Грузоподъемность 13,5 – 0,5 т; Вылет стрелы 24,5 – 5,5 м; Высота подъема – 29,5 м
2 Автокран	КС-35715-10	1	Грузоподъемность 16 – 0,9 т; Вылет стрелы 21 – 7,5 м; Высота подъема – 24 м

Таблица 3.5 - Потребность в инструменте, приспособлениях, инвентаре, оснастке

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Функция
1	2	3	4	5
1 Сварочный аппарат полуавтоматический	BlueWeldMe gamig 400S	шт.	1	Сварка деталей конструкций, в том числе с использованием стенда укрупнительной сборки
2 Резак инжекторный для ручной кислородной резки.	ГОСТ 5191-79	шт.	1	Резка фасонной и прокатной стали для конструкций
3 УШМ	MAKITA GA5030	шт.	2	Резка фасонной и прокатной стали для конструкций
4 Строп двухветевой	2СК-5.0/4000	шт.	2	Строповка, перемещение конструкций
5 Траверса	ТР-1968Р-9,	шт.	1	Строповка, перемещение конструкций

### Продолжение таблицы 3.5

1	2	3	4	5
6 Расчалка с карабином	ОСТ 36-117-85	шт.	4	Строповка, перемещение конструкций
7 Лестница секционная приставная	ГОСТ 26887-86	шт.	2	Доступ к конструкциям, монтируемым на высоте
11 Тахеометр	DTM-362	шт.	1	Определение точности установки конструкций в пространстве
12 Динамометрический ключ	ГОСТ 33530-2015	шт.	1	Сборка отправочных марок ферм
13 Молоток	ГОСТ 11042-90	шт.	4	Для сборки конструкций

Таблица 3.6 - Потребность в инструменте, приспособлениях, инвентаре, оснастке

Наименование	Марка, ГОСТ	Ед. изм.	Потребляемое количество
1 Болты монтажные	ГОСТ 7798-70	шт.	2000
2 Электроды Э42, Э50	ГОСТ 9466-75	уп.	150
3 Ведро металлическое	ГОСТ 20558-82	шт.	4
4 Саморез кровельный	ГОСТ Р ИСО 10510-2013	шт.	6000
5 Сварочная проволока	ГОСТ 2246-70	м.п.	400
6 Заклепка	ГОСТ 10299-80	шт.	5000

## 3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

### 3.5.1 Мероприятия по технике безопасности

При производстве работ следует руководствоваться указаниями СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» и «постановлением от 17 сентября 2002 года N 123 «О принятии строительных норм

и правил Российской Федерации», «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

Существуют общие требования по обеспечению безопасности производства, а также мероприятия для отдельных видов работ.

Общие мероприятия:

1) «к самостоятельным верхолазным работам допускаются лица (рабочие и инженерно-технические работники) не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр и признанные годными, имеющие стаж верхолазных работ не менее одного года и тарифный разряд не ниже 3-го.» [17],

2) не допускается выполнять монтажные работ при скорости ветра 15 м/с и более, при грозе или тумане,

3) грузозахватные приспособления, стропы и прочий инвентарь должны быть поверенными и снабжены бирками с указанием грузоподъемности,

4) на строительной площадке должны быть вывешены предупредительные плакаты и установлено сигнальное и рабочее освещение,

5) все рабочие места должны быть освещены в вечерние и ночные часы,

6) проходы должны соответствовать требованиям по ширине, высоте, уклонам,

7) все проходы и проезды, а так же места складирования необходимо своевременно очищать от снега.

### **3.5.2 Мероприятия обеспечению пожарной безопасности**

Во время проведения огневых работ на строительной площадке необходимо обеспечить рабочие средствами пожаротушения: порошковые огнетушители, накрывки из негорючего материала.

Сварочный инструмент должен находиться в исправном состоянии. Пропан и углерод для резки должен поставлять в специальной таре (металлических баллонах).

В помещении прорабской следует установить пульт пожарной охраны на случай чрезвычайной ситуации.

### **3.5.3 Описание проектных решений и мероприятий по охране окружающей среды в период строительства**

В период строительства возможно воздействие строительных процессов на воздушный бассейн и загрязнение отходами территории и почв.

При использовании вредных и взрывоопасных веществ (краски, штукатурки) используется герметичная упаковка.

Устройство специальной площадки с контейнерами для складирования строительного мусора.

Организованный сбор лома чёрных металлов для дальнейшей передачи на переработку.

## **3.6 Техничко-экономические показатели**

### **3.6.1 Продолжительность монтажа**

График разрабатывается на монтаж стальных конструкций покрытия здания, график складывается из технологической и графической частей. Продолжительность работ определена в разделе «Организация строительства» на основании [7].

### **3.6.2 Общие технико-экономические показатели**

Техничко-экономические показатели процесса:

- 1) общий вес монтируемых конструкций, включая проф.настил – 65,06 т,
- 2) нормативные затраты труда рабочих -123 чел.дн,
- 3) затраты труда на 1т конструкций - 0,52 чел.дн,
- 4) выработка на одного рабочего в смену – 10,84 т,
- 5) продолжительность выполнения работ – 37 дней.



## **4 Организация строительства**

### **4.1 Определение объемов работ**

Объемы работ рассчитаны для нулевого, общестроительного и отделочного циклов работ. Проектные объемы работ приведены в таблице В.1 приложения В.

### **4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях, материалах**

Ведомость потребных материалов, изделий и конструкций, для реализации СМР, приведена в таблице В.2 приложения В,

### **4.3 Подбор машин и механизмов для производства строительно-монтажных работ**

#### **4.3.1 Выбор монтажного крана**

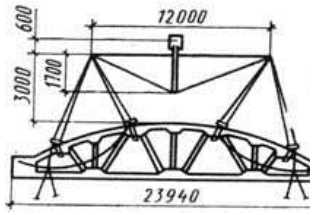
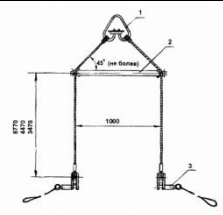
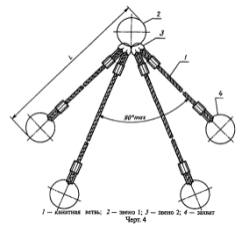
Подбор крана выполняется на основании каталога «Строительно-монтажные краны. Часть II».

Подбор монтажного крана выполняется с возможностью использования для реализации других СМР. Для здания, разрабатываемого в ВКР эффективно применять самоходные стреловые краны.

Расчет и подбор монтажного крана выполняется на основании методических рекомендаций [5], [9].

Подбор грузозахватных приспособлений выполнен в таблице 4.1

Таблица 4.1 - Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки h, м
				Грузоподъемность	Масса, т	
1	2	3	4	5	6	7
Ферма металлическая	6,061	Траверса, ПИ Промстальконструкция, 15946Р-11		25	1,75	3,6
Колонна	5,842	Захват КР-3.2ПИ Промстальконструкция, 15946Р-11		10	0,11	6,77
Профнастил	0,01	Строп четырех-ветвевой 4СК1-10,0 ГОСТ 25573-82*		3,8	0,04	1,5

Высота подъёма крюка  $H_k$ :

$$H_k^{тр} = h_o + h_3 + h_9 + h_{ст} = 10,4 + 0,7 + 3,37 + 6,2 = 20,67 \text{ м.}$$

Расчет длины стрелы монтажного механизма выполняется по формулам 4.9-4.10 методического пособия [4]:

$$LL_{c,r} = \frac{H - h_c}{\sin \alpha} = \frac{10,4 - 0,5}{\sin 43} = 5,17 \text{ м.}$$

Вылет крюка:

$$L_{k,r} = L_{c,r} \cdot \cos \alpha + l_r \cdot \cos \beta + d = 5,17 \cdot \cos 43 + 5 \cdot \cos 43 + 0,5 = 20,91 \text{ м.}$$

Вылет крюка в повернутом положении:

$$L_{к,ф} = L_{с,ф} + d = 23,5 + 1,5 = 25 \text{ м.}$$

Для производства СМР принимается один кран на гусеничном ходу марки РДК-25 с длиной стрелы 27,5 м, оснащенный гуськом длиной 5м, с параметрами указанными в таблице 4.2.

На рисунке 4.1 представлена грузовая характеристика крана РДК-25 с гуськом.

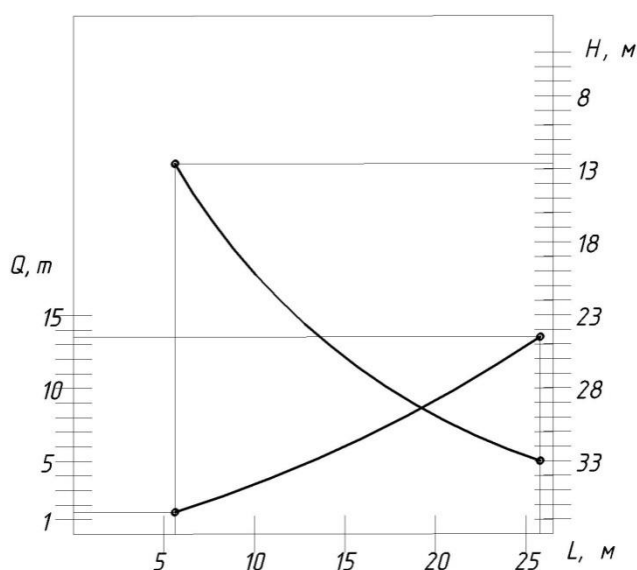


Рисунок 4.1 - Грузовая характеристика крана РДК-25 с гуськом

Технические характеристики крана приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Технические параметры монтажного крана РДК-25 с гуськом

Монтируемый элемент	Масса монтажа, Q, т	Высота подъема, H, м		Вылет стр. L <sub>к</sub> , м		Длина стр. L <sub>с</sub> , м	Грузоподъемность, т	
		H <sub>max</sub>	H <sub>min</sub>	L <sub>mn</sub>	L <sub>max</sub>		Q <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>
		33,3	12,3	5,5	26,5	27,5	13,5	1,5

В таблице 4.3 представлен выбор машин и механизмов для производства строительно-монтажных работ.

Таблица 4.3 –Машины, механизмы и оборудование для производства работ

Наименование	Марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во
1	2	3	4	5
1 Автокран	КС-35715-10	Грузоподъемность 16 – 0,9 т; Вылет стрелы 21 – 7,5 м; Высота подъема – 24 м	Разгрузка конструкций	1
2 Трансформатор сварочный	ТД-500-У-2	Напряжение питающей сети 200/380 В; Первичная мощность 32 кВА; Масса 210 кг	Сварочные работы	1
3 Расчалка с карабином	-	Винтовые стяжки – есть; Струбцина -1 шт; Расчалка – 2 шт; Якорь – 2 шт	Монтаж конструкций	8
4 Лестница секционная приставная	-	Расчетная высота 6-18 м; Масса 853 кг	Монтаж стеновых панелей	2
5 Вышка телескопическая катучая	ВКТ-12	Грузоподъемность до 200 кг; Рабочая высота 3,9 – 12 м; Масса 870 кг	Монтаж конструкций	2

#### 4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

Калькуляция трудовых затрат СМР для проектируемого здания рассчитана на все циклы строительства. Нормы времени принята из сборников ГЭСН по соответствующим видам работ.

Для определения затрат труда рабочих и времени эксплуатации машин для проведения строительно-монтажных работ необходимо определить норму времени и задаться продолжительностью смены работ.

Трудоемкость работ рассчитывается по формуле 5.1 [4]. Например,

трудоемкость машины для работы по монтажу фахверка:

$$T_p = \frac{3,33 \cdot 0,97}{8} = 0,4 \text{ (маш – см).}$$

Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ представлена в таблице В.3  
Приложение В.

#### **4.5 Разработка календарного плана строительства**

Календарный план разработан для всех циклов строительства на основании таблицы В.3 Приложении В и «Рекомендации по разработке календарных планов и стройгенпланов».

Для наглядности простоты построения календарного плана был принят линейный график производства работ. Работы ведутся в две смены.

Продолжительность строительства зависит от количества человек, работающих в бригадах при выполнении СМР и др. работ.

Продолжительность выполнения работы определяется по формуле 6.1 [4].

Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов рассчитывается по формуле:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} = \frac{15}{30} = 0,5.$$

Среднее число рабочих на объекте:

$$R_{cp} = \frac{\sum T}{\Pi \cdot K} = \frac{16002,2}{537 \cdot 2} = 15 \text{ чел.}$$

Равномерность потока во времени на основании [18]:

$$\beta = \frac{P_{уст}}{P} = 0,61.$$

Календарный план разработан в графической части ВКР.

#### **4.6 Расчет строительного генерального плана (СГП)**

##### **4.6.1 Проектирование и привязка монтажного крана, расчет опасных зон**

Привязка монтажного механизма выполняется на основании РД-11-06-2007 «Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ».

- рабочая зона крана 21,0 м;
- зона перемещения 21,0 м
- опасная зона работы крана 26,0 м.

Привязку крана к зданию принимаем на основании габарита монтажного механизма – 6,5м.

##### **4.6.2 Расчёт площадей временных зданий и сооружений**

Расчет площади временных зданий и сооружений выполняется на основании максимальной численности рабочих в наиболее нагруженную схему. Расчеты выполнены на основании «Справочно-методическое пособие по разработке стройгенпланов и календарных графиков в составе ППР», так же учебного пособия [4].

Максимальное количество рабочих в соответствии с графиком производства работ  $N_{\max}=30$ . Общее число рабочих  $N_{\text{раб}}=35$  чел. Из них:

$$N_{\text{ИТР}}=0,11 \cdot 30=3 \text{ чел};$$

$$N_{\text{СЛУ}}=0,032 \cdot 30=1 \text{ чел};$$

$$N_{\text{МОП}}=0,016 \cdot 30=1 \text{ чел}.$$

Общее сменное количество рабочих  $N_{\text{общ}}=1,05 \cdot 35=36$  чел. В соответствии с

установленной численностью рассчитана максимальная площадь временных зданий, которая приведена в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Ведомость временных зданий

Наименование помещений	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь, м <sup>2</sup>	Принимаемая площадь, м <sup>2</sup>	Размеры АхВ	Кол-во зданий	Характеристика
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>1. Служебные помещения</b>							
Контора прораба	3	3,5	10,5	18	6х3	1	ОАО ПКТИ промстрой 1129-022
Кабинет по охране труда	0,035	20	0,7				
Гардеробная	36	0,9	18,9	18	6х3	2	ОАО ПКТИ промстрой 1129-021
Диспетчерская	3	7	28,0	28,49	9,54х 2,95	1	ОАО ПКТИ промстрой 902202-6
Проходная	-	-	-	18	6х3	4	ОАО ПКТИ промстрой 1129-022
<b>2. Санитарно-бытовые помещения</b>							
Душевая	16	0,43	6,88	18,0	6х3	1	ОАО ПКТИ промстрой 902401-2
Умывальная	35	0,05	1,75				
Сушильная	35	0,2	7				
Помещение для отдыха, обогрева пищи, обогрева рабочих	35	1	35	22,3	8,7х2 ,9	2	ОАО ПКТИ промстрой Тип ППП - 2
Туалет	35	0,07	2,45	10,18	2,78х 1,83	2	ОАО ПКТИ промстрой 1129-045
Столовая	16	0,6	9,6	18	6х3	1	ОАО ПКТИ промстрой 902202-3
<b>3. Производственные помещения</b>							
Мастерская	-	-	-	20	5х4	1	-
Установка для мойки колес	-	-	-	18	6х3	2	-
<b>4. Складские</b>							
Кладовая объекта	-	-	-	25	5х5	1	-

#### 4.6.3 Расчёт площадей складов (открытых, закрытых, навесов)

Расчет склада зависит от вида и способа хранения материала, его

количества. Расчет площади для складирования материала выполняется по формулам (7.2-7.4) [4]. Нормы на 1 м<sup>2</sup> применены из учебного пособия [4].

Результаты расчета приведены в таблице 4.5.

Таблица 4.5 - Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас а материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	Кол-во дней	Кол-во запас	Норма на 1 м2	Полезная площадь	Общая площадь	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Кирпич	105,0	499,24 тыс. шт	4754,66 шт	5	24961,3	400 шт	62,40	42,39 *1,25 =78,0	В пакетах на поддоне
Арматура	13,0	0,77 т	0,05	5	0,4	1,2	0,3	0,3*1,2=0,4	Штабелям и
Металлические конструкции	13,0	263,6 т	20,3	5	145,1	0,3	483,3	483,3 *1,5=725,5	Штабелям и
Стеновые панели	52,5	242,9 м3	4,62	5	33,03	0,8	41,28	41,28 *1,25 =51,6	В пакетах на поддоне
ИТОГО								8550	
Навесы									
Утеплитель	16,5	154,27 м3	9,95	5	71,14	4	17,78	17,78 *1,2=21,34	Упаковки в поддоне
Гидроизоляция	7,0	134,59 рул	19,22	5	137,47	15	5,49	5,49*1,35=7,42	
Сталь кровельная	6,0	169,52 т	11,58	5	82,73	6	13,78	13,78 *1,2=16,55	Герметичной упаковке в поддоне
ИТОГО								45,34	



#### Продолжение таблицы 4.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Закрытые склады									
Оконные и дверные блоки	8,0	1295 м2	162	5	1158,3	25	46,32	42,32*1,4=64,9	В упаковке
ИТОГО								65,0	

#### 4.6.4 Расчет потребностей в воде

На основании календарного графика максимальный расход воды на производственные нужды в период приготовления раствора, бетона по формуле 7.5 [4]:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{k_{\text{ну}} \cdot q_n \cdot \Pi_n \cdot k_{\text{ч}}}{3600 \cdot t} = \frac{1,2 \cdot 210 \cdot 5,11 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,1 \text{ л/с}$$

где:

$$\Pi_n = \frac{V_{\text{кл}}}{T} = \frac{1090,3}{213} = 5,11 \text{ м}^3.$$

Определяем необходимое количество воды на разные нужды смену с наибольшей численностью людей на площадке по формуле:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_{\text{ч}}}{3600 \cdot t} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d} = \frac{24 \cdot 14 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 8}{60 \cdot 45} = 0,18 \text{ л/с}.$$

В соответствии с таблицей 7.9 [4]  $Q_{\text{пож}} = 10 \text{ л/с}$ .

Рассчитываем требуемый максимальный расход воды:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} = 0,1 + 0,18 + 10 = 10,28 \text{ л/с}.$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной

водопроводной сети:

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{\text{тр}}}{3,14 \cdot \vartheta}} = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot 10,28}{3,14 \cdot 1,5}} = 94 \text{ мм.}$$

Подбираем стандартный размер трубы по ГОСТ. Округляя полученное значение в большую сторону, принимаем 100 мм.

Таким образом, диаметр временной сети хозяйственно-бытовой канализации принимаем равным:  $D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} = 1,4 \cdot 100 = 140 \text{ мм.}$

#### **4.6.5 Расчет потребностей в электроэнергии, прожекторов на строительной площадке**

Потребность в электроэнергии определяется по установленной мощности и коэффициенту спроса по формуле 7.9 и нормам учебного пособия [4].

Ведомость установленной мощности силовых потребителей приведена в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

Наименование потребителей	Ед. измерения	Установленная мощность кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Сварочные аппараты	шт	190	1	190
Переносимые механизмы	шт	4,3	1	4,3

$$\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} = \frac{0,6 \cdot 4,3}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 190}{0,4} = 172,7 \text{ кВт.}$$

Мощность электроэнергии на технологические нужды, наружного и внутреннего освещения рассчитана в таблицах 4.7, 4.8.

Таблица 4.7 - Потребная мощность наружного освещения

Потребители эл энергии	Ед. изм	Удельная мощность кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
1 Монтаж строительных конструкций	1000 м2	3,0	20	0,63	1,89
2. Открытые склады	м2	0,001	10	855	0,84
Итого, мощность наружного освещения					2,73

$$\sum \frac{k_{2c} \cdot P_c}{\cos \varphi} = \frac{1 \cdot 2,73}{1} = 2,73 \text{ кВт.}$$

Таблица 4.8 - Потребная мощность внутреннего освещения

Потребители эл энергии	Ед. изм	Удельная мощность кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
1	2	3	4	5	6
Контора прораба	100 м2	1,5	75	0,18	0,27
Кабинет по охране труда					
Гардеробная	100 м2	1,5	50	0,56	0,84
Диспетчерская	100 м2	1,5	75	0,18	0,27
Проходная	100 м2	1,0	0	0,18	0,18
Помещение для отдыха, обогрева пищи, обогрева рабочих	100 м2	1,0	75	0,44	0,44
Туалет	100 м2	0,8		0,1	0,08
Столовая	100 м2	1,0	80	0,18	0,18
Итого, мощность наружного освещения					2,08

$$\sum \frac{k_{4c} \cdot P_{OH}}{\cos \varphi} = \frac{1 \cdot 2,08}{1} = 2,08 \text{ кВт.}$$

Итого потребляемая мощность:

$$P_p = 1,1[172,7+0+2,73+2,08]=194,75 \text{ кВт.}$$

Производим перерасчёт мощности (из кВт в кВтА):

$$P = P_p \cdot \cos\varphi = 194,75 \cdot 0,8 = 155,8 \text{ кВт}$$

Принимаем трансформатор СКТП-180-10(6)/0,4 мощность 180 кВт·А, размеры габаритные 2,73 х 2 м.

Освещение строительной площадки в темное время суток предусмотрено прожекторами ПЗС-35, мощность ламп применяемых на строительном объекте принимаем 500 Вт.

Расчет количества прожекторов производим по формуле:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}} = \frac{0,25 \cdot 2 \cdot 12650}{500} = 19,97 \text{ шт}$$

Принимаем 20 прожекторов марки ПЗС-35 с мощность лампы 500 Вт по контуру площадки. Высота установки 15 м.

## 5 Экономика строительства

### 5.1 Пояснительная записка

Проектируемый объект - центр настольного тенниса. Место расположения объекта строительства - г. Оренбург.

Расчет стоимости выполнен на основании МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации».

Расценки стоимости работ и материалов определены на основании ФЕР, УСПП, а так же региональных сборников средних цен.

Накладные расходы приняты на основании НДС 81-33.2004 («Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве»).

Сметная прибыль принята на основании НДС 81-83.2004 («Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве»).

Сводный сметный расчет составлен в ценах 2001года, временные здания и сооружения, удорожание работ в зимнее время, резерв были приняты по ГСН 81-05-01-2001.

Индекс перевода в текущие цены применены на I квартал 2020 г.

### 5.2 Расчет сводной сметы стоимости строительства

Таблица 5.1 - Сводная смета стоимости строительства

№ смет	Наим-е объектов, глав, затрат и работ	Сметная стоимость				Общая стоимость, тыс. руб.
		Строит. работы	Монтажные работы	Обор-е и инвентарь	Проч. затраты	
1	2	3	4	5	6	7
	<b>Глава 1. Подготовка территории строительства</b>					
	Отвод земельного участка	18 104,4				18 104,4

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
ЛСР №1-4	<b>Глава 2. Основные объекты строительства.</b>  Общестроительные работы Внутренние и инженерные сети	185 749,2	22 956,93	44 244,47		252 950,6
ЛСР №5	<b>Глава 7 Благоустройство и озеленение территории</b>	11 172,52				
	Итого по главам 1-7	215 026,12	22 956,93	44 244,47		271 055,0
ГСН 81 – 05 – 01 - 2001	<b>Глава 8. Временные здания и сооружения.</b> 1,1% от стоимости СМР. Средства на строительство и разработку титульных временных зданий и сооружений	2981,60				2981,60
	Итого по главам 1-9	218 007,72	22 956,93	44 244,47		274 036,61
Приказ Федерального агентства по строительству и ЖКХ	<b>Глава 10. Содержание службы заказчика-застройщика (технического надзора) строящегося здания.</b> 1,2% (гл.1-9)	2616,09				2616,09
МДС 81-35.2004 п.4.9в	<b>Глава 12. Авторский надзор</b> 0,2% (гл.1-9)	4360,15				
	Итого по главам 1-12	224 983,44	22 956,93	44 244,47		292 184,84
МДС 81-35-2004 п.4.9в	Резерв средств на неожиданные расходы и затраты 2% (гл.1-12)	4 499,67				4 499,67
	<b>Итого</b>	229 483,11	22 956,93	44 244,47		296 684,51
	<b>Налог на добавленную стоимость 20%</b>	45 896,62				59 336,9
	<b>Всего по смете</b>	275 379,73	22 956,93	44 244,47		356 021,41

Объектный сметный расчет представлен в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Объектный расчет №1 стоимости строительства

№п/п	Наименование работ	Единица измерения	Кол-во	Сметная стоимость, тыс. руб. на ед	Всего, тыс. руб
1	2	3	4	5	6

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4	5	6
ЛСР №1	Общестроительные работы	м2	6307	27,31	181 044,22
ЛСР №2	Санитарно-технические работы	м3	7853,77	-	3 290 ,19
ЛСР №3	Электромонтаж-ные работы	м3	7853,77	-	1 414, 81
ЛСР №4	Приобретение и монтаж оборудования	м3	7853,77	-	62 819,37
ЛСР №5	Озеленение	м2	526	2,23	11 172,52
Итого в текущих ценах					259 741,11

Локальные сметные расчеты приведены в таблицах 5.3-5.5. Локальный сметный расчет общестроительных работ приведен в приложении Г.

Таблица 5.3 - Локальный сметный расчет №2 на санитарно-технические работы

Шифр расценки	Наименование работ и затрат, единицы измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.		
			Всего в т.ч. з/пл осн.р аб.	экспл. Машин в т.ч. з/пл машин.	всего	з/пл осн.раб.	экспл. машин т.ч. з/пл машин.
1	2	3	4	5	6	7	8
Укрупненный показатель	Устройство отопления, 1м <sup>3</sup>	7853,77	27,80 4,73	-	218 334,81	37 148,33	-
Укрупненный показатель	Устройство водопровода, 1м <sup>3</sup>	7853,77	24,45 4,16	-	192 024,7	32671,68	-
Укрупненный показатель	Устройство канализации, 1м <sup>3</sup>	7853,77	12,47 2,12	-	97 385,88	16 649,84	-
Итого в текущих ценах с коэф. k=6,48					3 290 190,13	560 324,63	

Таблица 5.4 - Локальный сметный расчет №3 на электромонтажные работы

Шифр расценки	Наименование работ и затрат, единицы измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.		
			Всего т.ч. з/пл осн.раб.	экспл. машин т.ч. з/пл машин.	всего	з/пл осн.раб.	экспл. машин т.ч. з/пл машин.
1	2	3	4	5	6	7	8
Укрупненный показатель	Устройство внутреннего электрического оборудования, 1м3	7853,77	12,473,74	-	218 334,81	37 148,33	-
Итого в текущих ценах с коэф. k=6,48					1 414 809,57	240 721,18	

Локальный сметный расчет №4 на приобретение и монтаж оборудования приведен в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Локальный сметный расчет №4 на приобретение и монтаж оборудования

Наименование работ	Един. измер.	Объем	Сметная стоимость, тыс.руб
Стоимость оборудования (4 704,99+181 044,22)	%	10	18 574,9
Монтаж оборудования	%	25	44 244,47
Итого стоимость приобретения и монтажа оборудования, тыс.руб			62 819,37

#### 5.4 Техничко-экономические показатели по проектируемому объекту

- 1) Объем здания - 7853,77 м3,
- 2) Площадь здания - 6307 м2,
- 3) Полная сметная стоимость строительства - 356 021,41 тыс. руб,
- 4) Сметная стоимость СМР - 181 044,22 тыс. руб,
- 5) Сметная стоимость расчетной единицы - 56,45 тыс руб/м2.



## 6 Безопасность и экологичность объекта

### 6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта "Центр настольного тенниса в г. Оренбурге"

Технологический паспорт объекта. Объект - Центр настольного тенниса в г. Оренбурге. Технологический процесс - возведение несущих строительных конструкций здания. В таблице 6.1 приведен технологический паспорт объекта.

Таблица 6.1 - Технологический паспорт объекта

№ п/п	Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	2	3	4	5	6
1	"Подготовительные работы	Срезка растительного слоя грунта Уплотнение грунта	Машинист	ЭО-3323, бульдозер, вибротрамбовка	-
2	Устройство фундаментов и монолитных несущих конструкций	Установка опалубки Монтаж арматуры Бетонирование конструкции	Бетонщик	Автобетононасос, сварочный полуавтомат ПШ-16, вибратор глубинный ИВ-56, растворный ящик, лом, молоток слесарный, лопата, зубило слесарное 20*60,	Опалубочные щиты, вода, пленка полиэтиленовая, ГСМ для техники
3	Кладка наружных и внутренних стен	Сборка и разборка подмостей Укладка кирпича на растворную постель Подача кирпича и раствора	Кладочник	Автомобильный кран, строп четырехветвевой, ящик для раствора, подмости, молоток кирочка, кельма, правило, уровень, ножовка по дереву	Бруски обрезные, вода, ГСМ для техники

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4	5	6
4	Монтаж стальных конструкций и ферм	Сборка и установка стальных каркасов на сварке и болтах, устройство подмостей, Антикоррозионное покрытие сварных швов	Монтажник	Автомобильный кран, аппарата для сварки и резки, шлифкруги, ножовка по металлу, щетка металлическая	Электроды стальные, пиломатериалы хвойных пород, пропан-бутан
5	Устройство кровли	Наклейка рулонных материалов на битумной мастике, защита рулонного кровельного ковра, наплавление рулонных материалов	Кровельщик	Автомобильный кран, горелка газопламенная, молоток кровельный, боровки слесарные, зубило слесарное	ГСМ, электроды, гвозди строительные
6	Устройство работ отделочного цикла	Штукатурка стен, шпатлевка, окраска стен, стяжка пола, облицовка пола и стен плиткой, окраска потолков	Отделочник	Краскопульт, кельма, шпатель, уровень, маяк, валик малярный, кист плоская,	Пленка полиэтиленовая, крестики для плитки, шлифовальная сетка, шкурка, вода
7	Благоустройство территории	Устройство отстойки, укладка постоянных дорог	Дорожник	Асфальтоукладчик	ГСМ, вода

## 6.2 Идентификация профессиональных рисков

В таблице 6.2 приведена идентификация профессиональных рисков при выполнении технологического процесса.

Таблица 6.2 - Идентификация профессиональных рисков

№п/п	Производственно-технологическая операция	Вредоносный производственный фактор	Источник вредоносного производственного фактора
1	2	3	4
1	Подготовительные работы	Движущиеся машины и механизмы	Экскаватор, бульдозер, вибротрамбовка
2	Устройство фундаментов и монолитных несущих конструкций	Подвижные части производственного оборудования	Автокран, автобетононасос, виброрейка
3	Кладка наружных и внутренних стен	Работа на высоте	Автокран, поддон с кирпичом, каменная кладка, работа на открытом воздухе
4	Монтаж стальных конструкций и ферм	Острые кромки, заусенцы, шероховатость поверхности материалов, повышенная точность монтажа отправочных марок	Арматура и стальные элементы, электроды, сварочный аппарат,
5	Устройство кровли	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Автокран, горелка кровельная
7	Устройство работ отделочного цикла	Строительный мусор и пыль	Работа в помещении, шпаклевка
8	Монтаж инженерных систем	Повышенное напряжение электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека	Трансформатор, проводка, инструмент
9	Благоустройство территории	Подвижные части производственного оборудования	Бетоноукладчик, асфальтоукладчик, асфальтобетон, битум

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

В таблице 6.3 приведены опасные производственные факторы, а также мероприятия и средства защиты для снижения профессиональных рисков.

Таблица 6.3 - Организационно-технологические методы и технические средства устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

№ п/п	Опасный или вредный производственный фактор	Организационно-технологические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и/или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3	4
1	Движущиеся машины и механизмы	Использование ограждений по ГОСТ 23407-78, хорошо видимых знаков по ГОСТ 23407-78, устройство безопасных проходов, устойчивость машин, сигнализация по ГОСТ 12.4.087-84.	Каски строительные
2	Подвижные части производственного оборудования	Использование ограждений по ГОСТ 23407-78, паспорт оборудования	Каски строительные, перчатки
3	Работа на высоте	Использование страховочных ремней по ГОСТ 12.4.089-80, устройство ограждений по ГОСТ 12.4.059-78.	Индивидуальные средства защиты (спецодежда) по ГОСТ 12.4.011-87
4	Острые кромки, заусенцы, шероховатость поверхности материалов	Правильная технология в соответствии с ППР	Индивидуальные средства защиты (спецодежда) по ГОСТ 12.4.011-87
5	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	ГОСТ 23407-78, наличие необходимых знаков и ограждений по ГОСТ 12.4.011-87. В помещениях должна быть вентиляция.	Каски строительные, перчатки, респираторы, маски
6	Строительный мусор и пыль	Складирование сыпучих материалов на отведенных местах ППР, проветривать внутренние помещения.	Использование респираторов, масок и др. по ГОСТ 23407-78, Индивидуальные средства защиты (спецодежда) по ГОСТ 12.4.011-87

Продолжение таблицы 6.3

1	2	3	4
7	Повышенное напряжение электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека	Инструкций по безопасности, по охране труда. Оборудование оснащено заземлением, защитным отключением, защитным занулением, знаками безопасности	Оснащение деревянным трапом, резиновым ковриком, диэлектрическими перчатками и ботинками.
8	Подвижные части производственного оборудования	Использование ограждений по ГОСТ 23407-78, паспорт оборудования	Каски строительные, перчатки

## 6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

### 6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

В таблице 6.4 приведен итог идентификации опасных факторов пожара.

Таблица 6.4 - Определение классов и опасных факторов пожара

№ п/п	Участок, подразделение	Оборудование	Класс	Опасные факторы пожара	Сопутствующие факторы
1	2	3	4	5	6
1	Строительство теннисного клуба	Временные сооружения строительные бытовки;  Материалы, доставленные на строительную площадку в упаковке; баллоны с газом, пленки; гидроизоляционные материалы.  Тепловые пушки, горелки и др.	А  В  С А D  Е	Повышенная температура окружающей среды  Тепловой поток Пламя, искры  Повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения	Образующиеся в процессе пожара осколочные фрагменты, крупногабаритные элементы разрушившихся зданий, технологических установок. Образующиеся токсичные вещества и материалы, из изделий горящего технического объекта. Вынос (замыкание) высокого электрического напряжения на

#### 6.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта «Центр настольного тенниса в г. Оренбурге»

В таблице 6.5 приведена разработка технических средств и по обеспечению пожарной безопасности технического объекта, на основании действующих нормативных документов в области пожарной безопасности соответственно.

Таблица 6.5 - Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматизации	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
1	2	3	4	5	6	7	8
Пожарный щит, переносимые и передвижные огнетушители	Пожарные автомобили на балансе клуба	Пожарные гидранты	Пожарная система передачи извещения	Пожарный гидрант	Марлевые повязки влажные, средств индивидуальной защиты, пути эвакуации, предупреждающие желтые полосы по полу	Лом, разжим гидравлический, двери вскрыватель	Автоматический пожарный извещатель, Телефон пожарной службы 112

#### 6.4.3 Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара

В таблице 6.6 приведена разработка организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта, на основании действующих нормативных документов в области пожарной безопасности соответственно.

Таблица 6.6 - Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование объекта	Наименование видов и реализуемых организационно-технических мероприятий	Нормативная документация
1	2	3
Центр настольного тенниса в г. Оренбурге	Паспортизация веществ, материалов, изделий, технологических процессов, зданий и сооружений объектов в части обеспечения пожарной безопасности; порядок хранения веществ и материалов, тушение которых недопустимо одними и теми же средствами, в зависимости от их физико-химических и пожароопасных свойств; разработку и реализацию норм и правил пожарной безопасности, инструкций о порядке обращения с пожароопасными веществами и материалами, о соблюдении противопожарного режима и действиях людей при возникновении пожара	ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования (с Изменением N 1)

## 6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

### 6.5.1 Анализ негативных экологических факторов реализуемых производственно-технологических процессов

В таблице 6.7 приведены негативные факторы на экологию технологического процесса.

Таблица 6.7 - Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

Наименование объекта	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
1	2	3	4	5
Центр настольного тенниса в г. Оренбурге	Подготовительные работы, строительно-монтажные работы, отделочные работы, специальные работы, благоустройство территории	Выброс токсичных выхлопных газов машинами, механизмами и другой строительной техникой; распыления цемента, извести и других сыпучих загрязняющих веществ; сжигания отходов и остатков строительных материалов; сброса с этажей отходов и мусора без применения закрытых лотков и бункеров-накопителей.	Образующиеся в результате технологических производственных процессов и технологических операций эмульсии и растворы при попадании в почву могут попасть в грунтовые воды или вместе с дождевыми стоками в водоемы	Строительные материалы в момент их транспортировки и хранения, без соблюдения технических требований, смыв загрязненных вод с территории стройки и др. отходы

#### 6.5.2 Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

В таблице 6.8 приведены рекомендуемые мероприятия по снижению факторов негативно воздействия на окружающую среду.



Таблица 6.8 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия технического объекта на окружающую среду

Наименование технического объекта	Центр настольного тенниса в г. Оренбург
1	2
Мероприятия по уменьшению отрицательного антропогенного воздействия на атмосферу	Применение многоступенчатой очистки воздуха путем рационального подбора пылеуловителей; внедрение мокрого способа производства; широкий перевод на электропривод компрессоров, сваебойных агрегатов, насосов, экскаваторов и других машин; архитектурно-планировочные мероприятия, в частности, экологически целесообразное взаимное размещение источников выброса и населенных мест с учетом направления ветров; устройство санитарно-защитных зон, т.е. полос, отделяющих источники промышленного загрязнения от жилых и общественных зданий
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Снижение объема сточных вод, образуемых в период технологических производственных процессов (поливка бетона, смывка грязи и пыли с конструкций) и требуемых технологических операций (промывка колес грузового транспорта, внедрение систем замкнутого оборотного водоснабжения
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Механическое удаление загрязнителей вместе с породой и вывоз их в места складирования; удаление загрязнителей фильтрующим потоком жидкости (промывка, дренаж, откачка и др.); создание экрана из обожженных грунтов; аэродинамическое воздействие для удаления газообразных экотоксикантов

## 6.6 Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» была предоставлена характеристика объекта строительства «Центр настольного тенниса», приведены технологические операции строительства, расходные материалы и применяемое оборудование, которые указаны в таблице 6.1.

В данном разделе была выполнена оценка профессиональных рисков по строительному объекту при выполнении строительно-монтажных работ согласно ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ, указанные в таблице 6.2.

Разработаны и приняты мероприятия по снижению профессиональных рисков, возникающих в результате строительно-монтажных работ, а также приняты средства и способы индивидуальной защиты рабочих в таблице 6.3.

В данном разделе разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности, с определением класса пожара и опасных факторов пожара (таблица 6.4, 6.5). Разработаны средства и меры обеспечения пожарной безопасности, которые представлены в таблице 6.6.

В разделе 6.5 определено экологическое воздействие на атмосферу, гидросферу, литосферу, и разработаны мероприятия по улучшению экологической ситуации (таблицы 6.7, 6.8).

## Заключение

В данной выпускной квалификационной работе был разработан проект для нового строительства по объекту "Центр настольного тенниса", расположенный в г. Оренбург.

Архитектурно-планировочный раздел содержит генеральный план, с привязкой к существующим зданиям и сооружениям, уточнением инженерно-геологических условий для предполагаемой площадки строительства, описанием конструктивного и объемно-планировочного решения здания. Для ограждающих конструкций стен и покрытия был выполнен теплотехнический расчет в соответствии с требованиями действующих сводов правил.

В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет стропильной фермы покрытия для здания центра настольного тенниса пролетом 36,1 м. Ферма принята с параллельными поясами, выполненными из широкополочных двутавров, и элементами решетки из гнутосварного профиля. В программном комплексе «ЛИРА САПР 2016 R5» по результатам расчета от наиболее невыгодной комбинации нагрузок подобраны сечения поясов и решетки фермы, а также выполнены проверки элементов конструкции по первой и второй группам предельного состояния.

В разделе "Технологии строительства" выполнена технологическая карта на монтаж металлоконструкций покрытия спортивного зала теннисного центра. Метод монтажа принят параллельный. Продолжительность монтажа каркаса составляет 1,2 месяца. В разделе в полной мере проработаны мероприятия по технике безопасности, пожарной и экологической безопасности.

В разделе "Организация строительства" был разработан график производства работ, который предусматривает нулевой, общестроительный, отделочные циклы, и рассчитаны сроки строительства. Общая продолжительность строительства здания составляет 537 дней. Показатели графика входят в диапазон допустимых значений, оптимизация не выполнялась. В разделе был разработан строительный

генеральный план, с указанием опасных зон монтажного механизма, размещением временных зданий и сооружений. На строительной площадке, в соответствии со строительным генеральным планом, были разработаны мероприятия по обеспечению безопасности труда, первичные средства пожаротушения, предупредительные знаки опасных зон, ограничение скорости движения транспорта.

В разделе "Экономика строительства" был выполнен сметный расчет стоимости строительно-монтажных работ, а также объектный сметный расчет стоимости строительства. Сметная стоимость расчетной единицы составила 56,45 тысяч рублей за метр квадратный.

В разделе "Безопасность и экологичность объекта" проведен анализ факторов негативного воздействия технологического объекта на экологию города, предложены мероприятия по снижению загрязнений, приняты средства способы индивидуальной защиты рабочих.

## Список используемой литературы

1. Весёлов В.А. Проектирование оснований и фундаментов: учеб. пособие. – Москва : Стройиздат, 1990. – 304с.
2. ГОСТ 27751-2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования. – Введ. 2015–07–01. – Москва : Стандартинформ, 2015. –14с.
3. ГОСТ 8732-78. Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Сортамент. – Издательство стандартов, 1979. – 23с.
4. Дикман, Л.Г. Организация строительного производства : учеб. для вузов. – Москва : АСВ, 2006. – 509 с.
5. Дроздов А. Н. Строительные машины и оборудование : учеб. для студ. учреждений высш. проф. образования. – Москва : Издательский центр «Академия», 2012. – 448 с.
6. Данилов Н.Н. Технология строительных процессов: Учеб. для вузов / Н.Н. Данилова, О.М. Терентьева – Москва: Высш. шк., 2001. – 464с.
7. ЕНиР. Сборник Е 5. Монтаж металлических конструкций. Вып. 1. Здания и промышленные сооружения. / Госстрой России. – Москва :Прейскурантиздат, 1987. – 32с.
8. Кузнецов В.В. Металлические конструкции. В 3 т. Т.2. Стальные конструкции зданий и сооружений. (Справочник проектировщика). – Москва : Изд-во АСВ, 1998. – 512с.
9. Миронов С.В. Монтажные краны: учеб. пособие / С.В. Миронов, Л.И. Воронова, О.Н. Шевченко. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2006. – 174 с.. Лист 3
10. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23.01.99\*. – Введ. 2013-01-01. – Москва :Минрегион России, 2012. – 109с.
11. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. – Введ. 2013–01–01. – Москва

:Минрегион России, 2011. – 78с.

12. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23.02.2003. – Введ. 2013-07-01. – Москва :Минрегион России, 2012. – 96с.

13. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. – Введ. 2011–05–20. – Москва : Минрегион России, 2010. – 79с.

14. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2-02-01-83\*. – Введ. 2011– 05 –20. – Москва : Минрегион России, 2010. – 166с.

15. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. – Введ. 2011–05–20. – Москва : Минрегион России, 2010. – 79с.

16. СП 16.13330.2011. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*. – Введ. 2011–05–20. – Москва : Минрегион России, 2010. – 166с.

17. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. – Введ. 2003– 07 –01. – Москва : Госстрой России 2003. – 171 с.

18. СНиП 1.04-03-85\*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. – Москва : Госстрой России 1991. – 98с.

19. Хамзин С.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учеб. пособие. / С.К. Хамзин, А.К. Карасев. – Москва : ООО "БАСТЕТ", 2006. – 216с.

20. Черненко, В.К. Технология и организация монтажа строительных конструкций. Справочник: учеб. пособие / В.К. Черненко, В.Ф. Баранникова. – Киев :Будивельник, 1988г. – 276с

# Приложение А Справочная информация по конструктивным элементам

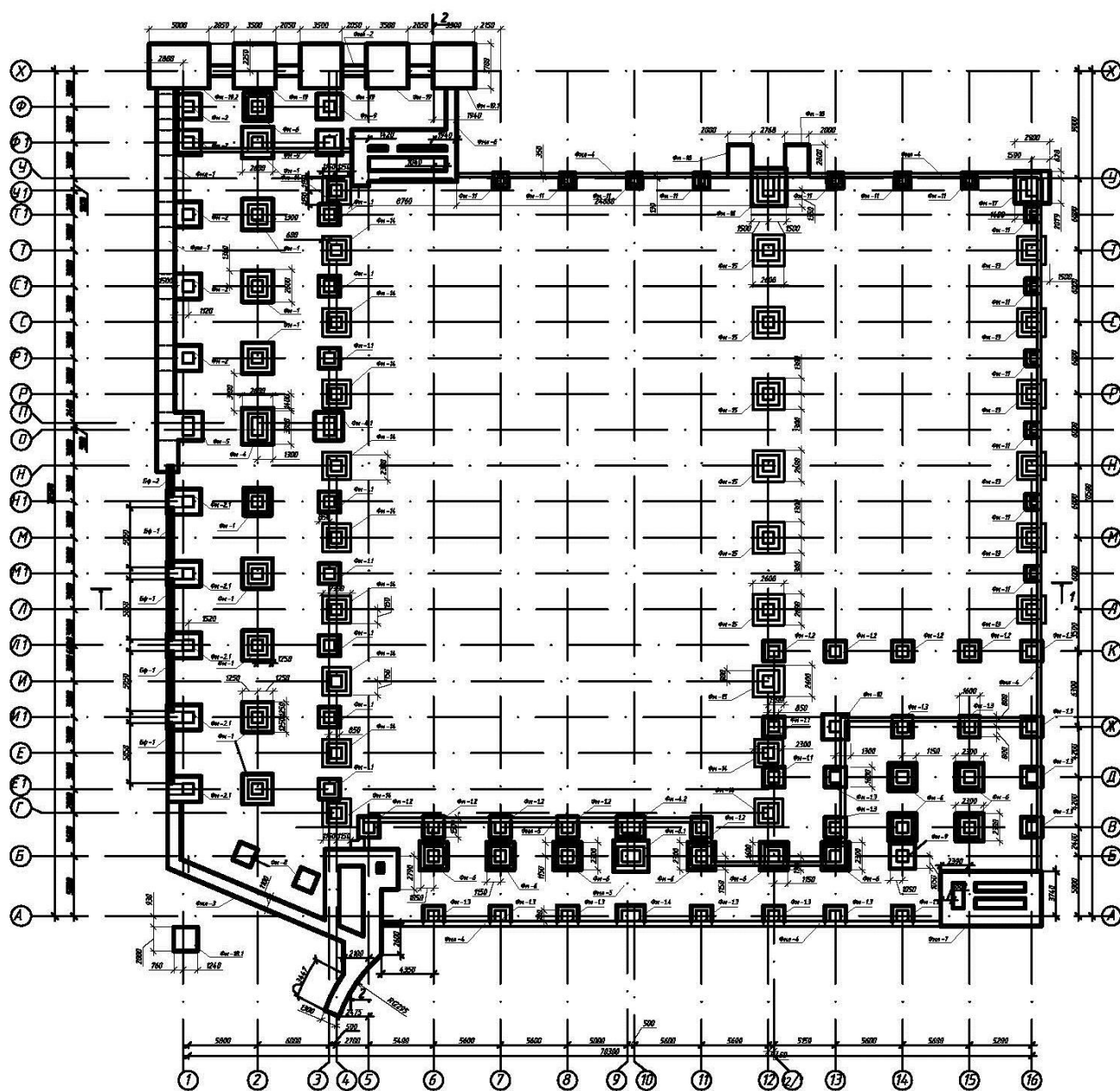


Рисунок А.1 - Схема расположения элементов фундамента

## Продолжение Приложения А

Таблица А.1 - Спецификация элементов фундамента

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса, ед., кг	Примеч.
Фмл-1	ГОСТ 54257- 2010	Фундамент монолитный ленточный Фмл-1	1		
Фмл-2		Фундамент монолитный ленточный Фмл-2	1		
Фмл-3		Фундамент монолитный ленточный Фмл-3	1		
Фмл-4		Фундамент монолитный ленточный Фмл-4	1		
Фмл-5		Фундамент монолитный ленточный Фмл-5	1		
Фмл-6		Фундамент монолитный ленточный Фмл-6	1		
Фмл-7		Фундамент монолитный ленточный Фмл-7	1		
Фм-1		Фундамент монолитный Фм-1	10		
Фм-1.1		Фундамент монолитный Фм-1.1	10		
Фм-1.2		Фундамент монолитный Фм-1.2	10		
Фм-1.3		Фундамент монолитный Фм-1.3	11		
Фм-2		Фундамент монолитный Фм-2	5		
Фм-2.1		Фундамент монолитный Фм-2.1	5		
Фм-3		Фундамент монолитный Фм-3	1		
Фм-4		Фундамент монолитный Фм-4	1		
Фм-4.1		Фундамент монолитный Фм-4.1	1		
Фм-5		Фундамент монолитный Фм-5	1		
Фм-6		Фундамент монолитный Фм-6	8		
Фм-7		Фундамент монолитный Фм-7	1		
Фм-8		Фундамент монолитный Фм-8	2		
Фм-9		Фундамент монолитный Фм-9	7		
Фм-10		Фундамент монолитный Фм-10	3		
Фм-11		Фундамент монолитный Фм-11	13		
Фм-12		Фундамент монолитный Фм-12	6		
Фм-13		Фундамент монолитный Фм-13	6		
Фм-14		Фундамент монолитный Фм-14	13		
Фм-15		Фундамент монолитный Фм-15	6		
Фм-16		Фундамент монолитный Фм-16	1		
Фм-17		Фундамент монолитный Фм-17	1		
Фм-18		Фундамент монолитный Фм-18	2		
Фм-18.1		Фундамент монолитный Фм-18.1	1		
Фм-19		Фундамент монолитный Фм-19	3		
Фм-19.1		Фундамент монолитный Фм-19.1	1		
Фм-19.2		Фундамент монолитный Фм-19.2	1		
Бф-1		Фундаментная балка Бф-1	4		Серия 1.415-1
Бф-2		Фундаментная балка Бф-2	1		Серия 1.415-1



# Продолжение Приложения А

Таблица А.2 - Спецификация на металлокаркас

Наименование профиля ГОСТ, ТУ	Наименование или марка металла ГОСТ, ТУ	Номер или размеры профиля, мм	Поз.	Марка металла по элементам конструкции, т				Общая масса, т
				Колонны	Балки	Фермы	Прогоны	
ГОСТ Р 57837-2017 Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Технические условия (с Поправкой)	C255 ГОСТ 27772-2015	└40 К1	1	58,4				58,4
	C255 ГОСТ 27772-2015	└20 К1	2			42,7		42,7
	Итого		3					102,1
	C245 ГОСТ 27772-2015	└30 Б1	4				87,0	87,0
	Итого		5				87,0	87,0
Всего профиля								189,1
ГОСТ 30245-2003. Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций. Технические условия	C245 ГОСТ 27772-2015	200x200x8	6	3,3				3,3
		110x110x6	7			3,7		3,7
		100x100x5	8			2,8		2,8
		100x100x4	9			4,4		4,4
		80x80x4	10			2,1		2,1
Всего профиля			11					23
ГОСТ 8240-97 Швеллеры стальные горячекатаные. Сортамент (с Изменением N 1)	C245 1 ГОСТ 27772-2015	└24	12		2,9			2,9
		└10	13		0,4			0,4
Всего профиля			14					3,3

## Приложение Б

### Расчетные сочетания нагрузок

Таблица Б.1 - Усилия, возникающие в элементах фермы

№ элемента	№ сечения	№ столбца	Группа РСУ	Критерий	N (кН)	№№ загрузки
1	2	3	4	5	6	7
1	2	1	A1	1	0.02	1 3
2	1	1	A1	2	-371.3	1 2
3	1	1	A1	2	-456.336	1 2
4	1	1	A1	1	304.1464	1 2
5	2	1	A1	1	244.9905	1 2
6	1	1	A1	6	-43.3042	1 3
7	1	1	A1	2	-458.242	1 2
8	1	1	A1	2	-243.547	1 2
9	1	1	A1	2	-743.505	1 2
10	1	1	A1	1	170.5488	1 2
11	1	1	A1	1	624.8167	1 2
12	1	1	A1	2	-45.2272	1 2
13	1	1	A1	2	-744.496	1 2
14	1	1	A1	2	-106.318	1 2
15	1	1	A1	2	-842.334	1 2
16	2	1	A1	2	-27.9917	1 3
17	1	1	A1	1	817.2208	1 2
18	1	1	A1	2	-21.0482	1 2
19	1	1	A1	2	-842.318	1 2
20	1	1	A1	1	74.99598	1 3
21	1	1	A1	2	-750.288	1 2
22	2	1	A1	6	-102.089	1 2
23	1	1	A1	1	820.1926	1 2
24	1	1	A1	2	-45.2139	1 2
25	1	1	A1	2	-749.336	1 2
26	2	1	A1	1	166.3502	1 2
27	1	1	A1	2	-469.894	1 2
28	2	1	A1	2	-239.323	1 2
29	1	1	A1	1	633.6291	1 2
30	1	1	A1	6	-43.0585	1 2
31	1	1	A1	2	-468.022	1 2
32	2	1	A1	1	299.8153	1 2
33	1	1	A1	1	0.017948	1 3
34	1	1	A1	2	-378.07	1 2
35	1	1	A1	1	259.7161	1 2

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2. – Подбор сечений фермы в программном комплексе «ЛИРА-САПР 2016 R5»

ГР	ЭЛЕМЕНТ	НС	П.СЕЧ	нор %	УУ1 %	УЗ1 %	УС %	УП %	1ПС %	М.У %	Длина
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 - Сечение: 2.2.5. Двутавр 26К1 Профиль: 26К1/ ГОСТ 26020 - 83 Сталь: С255/ Сортамент: Двутавр с параллельными гранями полок типа К(колонный)											
1	1		1 - Подобрено: 2.2.5. Двутавр 20К1 Профиль: 20К1/ ГОСТ 26020 - 83 Сталь: С255								
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2.8
1	3	1	1	41	41	41	60	65	41	65	3
1	5	1	1	22	0	0	0	0	22	0	5.8
1	7	1	1	41	41	41	60	65	41	65	3
1	9	1	1	66	66	66	60	65	66	65	3
1	11	1	1	56	0	0	0	0	56	0	6
1	13	1	1	66	66	66	60	65	66	65	3
1	15	1	1	75	75	75	60	65	75	65	3
1	17	1	1	73	0	0	0	0	73	0	6
1	19	1	1	75	75	75	60	65	75	65	3
1	21	2	1	67	67	67	60	65	67	65	3
1	23	1	1	73	0	0	0	0	73	0	6
1	25	2	1	67	67	67	60	65	67	65	3
1	27	1	1	42	42	42	60	65	42	65	3
1	29	2	1	56	0	0	0	0	56	0	6
1	31	1	1	42	42	42	60	65	42	65	3
1	33	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3
1	35	1	1	23	0	0	0	0	23	0	6
2 - Сечение: 4.4.5. Профиль "Молодечно" 150 х 8 Профиль: 150 х 8/ ГОСТ 25577 - 83* Сталь: С245/ Сортамент: Гнутый замкнутый сварной квадратный профиль											
2	2		2 - Подобрено: 4.4.5. Профиль "Молодечно" 110 х 6 Профиль: 110 х 6/ ГОСТ 25577 - 83* Сталь: С245								
2	2	1	2	75	75	75	33	33	75	33	4.25
2	4		3 - Подобрено: 4.4.5. Профиль "Молодечно" 100 х 5 Профиль: 100 х 5/ ГОСТ 25577 - 83* Сталь: С245								
2	4	1	3	80	0	0	0	0	80	0	4.32
2	6		4 - Подобрено: 4.4.5. Профиль "Молодечно" 80 х 4 Профиль: 80 х 4/ ГОСТ 25577 - 83* Сталь: С245								
2	1	4	4	18	18	18	37	37	18	37	3.15
2	8		5 - Подобрено: 4.4.5. Профиль "Молодечно" 100 х 4 <1> Профиль: 100 х 4 <1>/ ГОСТ 25577 - 83* Сталь: С245								
2	8	1	5	79	79	79	51	51	79	51	4.38

# Продолжение Приложения Б

## Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	10	2	4	70	0	0	0	0	70	0	4.32
2	12	1	4	19	19	19	37	37	19	37	3.15
2	14	2	4	44	44	44	37	37	44	37	4.38
2	16	1	4	15	13	13	37	37	15	37	4.32
2	18	2	4	9	9	9	37	37	9	37	3.15
2	20	1	4	32	0	0	0	0	32	0	4.32
2	22	2	4	42	42	42	37	37	42	37	4.38
2	24	1	4	19	19	19	37	37	19	37	3.15
2	26	2	4	69	0	0	0	0	69	0	4.32
2	28	1	5	77	77	77	51	51	77	51	4.38
2	30	2	4	18	18	18	37	37	18	37	3.15
2	32	1	3	79	0	0	0	0	79	0	4.32
2	34	2	2	76	76	76	33	33	76	33	4.38

## Приложение В

### Расчет калькуляции трудовых затрат и ресурсов

Таблица В.1 - Ведомость объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Кол- во	Прим.
1	2	3	4
Разработка грунта в траншеях экскаватором «обратная лопата» с ковшом вместимостью 1 (1-1,2) м3, группа грунтов: 2	1000 м3 ФЕР01-01-022-02	1,164	СП 45.13330.2012
Уплотнение грунта прицепными катками на пневмоколесном ходу 25 т на первый проход по одному следу при толщине слоя: 30 см	1000 м3 ФЕР01-02-001-02	0,918	
Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 кВт (80 л.с.), группа грунтов 2	1000 м3 ФЕР01-01-033-02	0,555	
Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1-2	100 м3 ФЕР01-02-005-01	5,553	
Уплотнение грунта прицепными катками на пневмоколесном ходу 25 т на первый проход по одному следу при толщине слоя: 30 см	1000 м3 ФЕР01-02-001-02	2,178	
Устройство железобетонных фундаментов	100 м3 ФЕР06-01-001-05	3,978	
Установка анкерных болтов: при бетонировании в виде сваренных каркасов	т ФЕР06-01-015-05	4,788	
Установка закладных деталей весом: до 20 кг	т ФЕР06-01-015-08	0,404	
Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону	100 м2 ФЕР08-01-003-07	19,440	m=5842,8*10/1000
Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой: до 25 м составного сечения массой до 3,0 т	т ФЕР09-03-002-04	58,428	

# Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м	т ФЕР09-03-002-12	90,918	m=6061,2*15/1000
Монтаж фахверка	т ФЕР09-04-006-01	3,330	m=61,66*54/1000
Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей для пролетов: до 24 м при высоте здания до 25 м	т ФЕР09-03-014-01	27,288	m=27288/1000
Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м при высоте здания: до 25 м	т ФЕР09-03-015-01	87,642	m=87642/1000
Монтаж кровельного покрытия: из профилированного листа при высоте здания до 25 м	100 м2 ФЕР09-04-002-01	32,724	m=60,82*53,8/100
Окраска металлических оштукатуренных поверхностей: эмалью ПФ-115 (ПФ-133)	100 м2 ФЕР13-03-004-26	37,800	m=3870/100
Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м	100 м2 ФЕР09-04-006-04	24,291	F=20243*0,12=24,291
Устройство монолитных конструкций колонн	100 м3 ФЕР06-01-001-05	1,209	F=120,96/100
Устройство монолитных перекрытий	100 м3 ФЕР06-01-001-05	3,516	F=351,6/100
Кладка кирпичных ограждающих стен	1 м3 ФЕР08-02-002-01	654,6	-
Кладка перегородок из кирпича: армированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа свыше 4 м, легкие перегородки	100 м2 ФЕР08-02-002-04	32,430	F=27025*0,12
Укладка перемычек массой до 0,3 т	100 шт ФЕР07-05-007-10	0,540	V=12+5+5+8+2+3+3+1+2+6+6+1/100

# Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Изоляция покрытий и перекрытий изделиями из волокнистых и зернистых материалов насухо	м3 ФЕР26-01-039-01	7,227	$V=48,18*0,15$
Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в перегородках и деревянных нерубленых стенах, площадь проема до 3 м2	100 м2 ФЕР10-01-039-03	0,662	$F=(2,1*1*10+2,1*0,9*3+2,1*0,8*6)/100$
Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема до 2 м2 двухстворчатых	100 м2 ФЕР10-01-034-05	0,778	$F=2,1*1,3*29/100$
Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема более 2 м2 трехстворчатых, в том числе при наличии створок глухого остекления	100 м2 ФЕР10-01-034-08	1,037	$F=(1,2*2,4*2+2,4*3,6*6)*2/100$
Установка пароизоляционного слоя из: пленки полиэтиленовой	100 м2 ФЕР26-01-055-02	33,649	$S=48*70,11$
Изоляция изделиями из пенопласта насухо холодных поверхностей покрытий и перекрытий	м3 ФЕР26-01-041-05	168,200	$V=3364,9*0,05$
Устройство плоских однослойных кровель из ПВХ мембран (со сваркой полотен) с укладкой разделительного слоя по утеплителю, несущее основание из: металлического листа	100 м2 ФЕР12-01-028-01	33,649	$S=48*70,11$
Устройство примыканий из ПВХ мембран к стенам и парапетам: с одним фартуком	100 м ФЕР12-01-029-01	2,362	$P=70,11*2+48*2$
Устройство мелких покрытий (брендмауэры, парапеты, свесы и т.п.) из листовой оцинкованной стали	100 м2 ФЕР12-01-010-01	1,512	$S=0,64*2,362$

# Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Устройство желобов: подвесных	100 м ФЕР12-01-009-02	3,114	311,4/100
Ограждение кровель перилами	100 м ФЕР12-01-012-01	3,062	306,2/100
Установка и разборка наружных инвентарных лесов высотой до 16 м: трубчатых для прочих отделочных работ	100 м2 ФЕР08-07-001-02	58,190	S=5819/100
Изоляция стен насухо	м3 ФЕР26-01-039-01	4,140	V=27,6*0,15
Устройство вентилируемых фасадов с облицовкой панелями из композитных материалов: без теплоизоляционного слоя	100 м2 ФЕР15-01-090-02	1,710	S=171/100
Устройство вентилируемых фасадов с облицовкой панелями из композитных материалов: с устройством теплоизоляционного слоя	100 м2 ФЕР15-01-090-01	56,480	S=5648/100
Устройство мелких деталей из листовой оцинкованной стали	100 м2 ФЕР12-01-010-01	2,355	V=588,75*0,4
Установка блоков из ПВХ в наружных и внутренних дверных проемах: в перегородках и деревянных нерубленых стенах площадью проема до 3 м2	100 м2 ФЕР10-01-047-04	0,288	F=(2,15*0,93*4+2,15*0,93*4+1,48*2,15*4)/100
Установка противопожарных дверей: двупольных глухих	м2 ФЕР09-04-013-02	11,250	F=1,2*1,6*6
Герметизация мастикой швов: горизонтальных (2 слоя)	100 м ФЕР07-01-037-03	0,912	P=(5,6+5,8+1,32+1,34+7,7+10,6+7,7+10,6+10,5+1+10+10+10)/100
Герметизация швов: горизонтальных (герметиком)	100 м ФЕР07-01-037-03	2,640	P=(17,6+17,8+1,32+1,34+22,7+31,6+22,7+31,6+30+22+35+20,34+10)/100



# Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Устройство: подвесных потолков типа <Армстронг> по каркасу из оцинкованного профиля	100 м2 ФЕР15-01-047-15	14,79 4	$F=(33,91+16,22+15,69+18,27+17,97+14,44+17,58+17,56+95,84+62,45+53,46+41,81+9,73+9,96+69,72+113,76+74,41+6,46+4,59+4,59+780,95)/100$
Облицовка стен по системе «КНАУФ» по одинарному металлическому каркасу из ПН и ПС профилей гипсоволокнистыми листами в два слоя (С 666): с оконным проемом	100 м2 ФЕР10-06-039-01	3,508	$F=(29,94+6,03+5,76+6,18+6,03+5,13+6,72+5,82+25,38+13,35+39,39+17,49+5,97+6,03+5,49+10,2+158,7)/100$
Окраска водно-дисперсионными акриловыми составами улучшенная	100 м2 ФЕР15-04-007-01	4,950	$F=(29,94+6,03+5,76+6,18+6,03+5,13+6,72+5,82+25,38+13,35+39,39+17,49+5,97+6,03+5,49+10,2)/100$
Штукатурка поверхностей внутри здания цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону: улучшенная стен	100 м2 ФЕР15-02-016-03	28,28 1	$F=(39,85+42,7+5,96+7,65+16,15+43,9+43,6+44,95+44,53+40,1+30,56+9,02+31,03+44,93+44,93+40,22+28,51+35,1+40,73+91,13+40,4+1,11+40,7+1,1+72,38+44,16+36,3+54,13+59,33+18,63+4,23+2,21+29,73+177,52+30,9+177,52+12,3+15,3+15,3+1,14+8,84+2,11+0,13+0,13)/100$
Оклейка обоями стен по монолитной штукатурке и бетону: простыми и средней плотности	100 м2 ФЕР15-06-001-01	5,257	$F=(6,03+43,9+5,76+43,6+6,18+44,95+6,03+44,53+5,13+40,1+5,97+39,85)/100$
Окраска водно-дисперсионными акриловыми составами улучшенная: по сборным конструкциям стен, подготовленным под окраску	100 м2 ФЕР15-04-007-03	5,257	$F=(6,03+43,9+5,76+43,6+6,18+44,95+6,03+44,53+5,13+40,1+5,97+39,85)/100$
Окраска водно-дисперсионными акриловыми составами улучшенная: по штукатурке стен и ГКЛ	100 м2 ФЕР15-04-007-01	15,58 7	$F=(30,56+31,03+6,72+40,22+5,82+40,73+25,38+91,13+13,35+72,38+39,39+44,16+36,3+54,13+17,49+59,33+177,52+12,3+15,3+15,3+4,23+2,21+1,14+8,84+2,11+0,13+0,13+18,63)/100$

# Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Гладкая облицовка стен, столбов, пилястр и откосов (без карнизных, плинтусных и угловых плиток) без установки плиток туалетного гарнитура на клее из сухих смесей: по кирпичу и бетону	100 м2 ФЕР15-01-019-05	6,04 6	$F=(9,02+44,93+44,93+28,51+1,28+35,1+40,4+1,28+3,04+1,11+40,7+1,1+3,04+42,7+6,03+1,92+30,9)/100$
Штукатурка поверхностей внутри здания цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону: улучшенная стен	100 м2 ФЕР15-02-016-03	2,70 2	$F=(17,68+18,13+0,57+0,58+23,89+32,68+23,89+32,68)/100$
Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону	100 м2 ФЕР08-01-003-07	2,70 2	$F=(17,68+18,13+0,57+0,58+23,89+32,68+23,89+32,68)/100$
Гладкая облицовка стен, столбов, пилястр и откосов (без карнизных, плинтусных и угловых плиток) без установки плиток туалетного гарнитура на клее из сухих смесей: по кирпичу и бетону	100 м2 ФЕР15-01-019-05	2,70 2	$F=(17,68+18,13+0,57+0,58+23,89+32,68+23,89+32,68)/100$
Облицовка откосов по готовому металлическому одинарному каркасу гипсокартонными листами/1слой	100 м2 ФЕР10-05-013-01	0,54 0	$F=(2,5+1,25+1,25+1,25+1,25+1,25+1,25+5+2,5+2,5+3,75+1,25+1,25+1,25+2,5)/100$
Окраска водно-дисперсионными акриловыми составами улучшенная: по ГКЛ	100 м2 ФЕР15-04-007-01	0,54 0	$F=(2,5+1,25+1,25+1,25+1,25+1,25+1,25+5+2,5+2,5+3,75+1,25+1,25+1,25+2,5)/100$
Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей для пролетов: до 24 м при высоте здания до 25 м	т ФЕР09-03-014-01	3,64 8	$F=(1979,75+47,1)/1000$
Облицовка стен по готовому каркасу панелями из СМЛ "Виолет НГ" t=6мм	100 м2 ФЕР15-01-049-01	2,51 8	$F=(139,1+0,8)/100$
Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм	100 м2 ФЕР11-01-011-01	16,3 80	$S=1638/100$
Изоляция покрытий и перекрытий изделиями из волокнистых и зернистых материалов насухо	м3 ФЕР26-01-039-01	35,7 19	$S=3571,9/100$
Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм	100 м2 ФЕР11-01-011-01	5,95 3	$S=595/100$

# Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Армирование подстилающих слоев и набетонок	т ФЕР06-01-015-10	1,726	m=1729/1000
Устройство покрытий из плит керамогранитных размером: 40х40 см	100 м2 ФЕР11-01-047-01	5,953	S=595/100
Устройство покрытий из линолеума на клее	100 м2 ФЕР11-01-036-01	1,820	S=182/100
Устройство гетерогенного и гомогенного покрытия на клее со свариванием полотнищ в стыках	100 м2 ФЕР11-01-057-01	0,548	S=54,8/100
Устройство плинтусов: из плиток керамических	100 м ФЕР11-01-039-04	8,387	16,88+8,59+10,09+10,92+12,61+12,61+15,82+9,21+11+15,86+41,24+15,51+13,04+29,36+21,9+21,78+23,22+16,55+5,96+4,63+15,54+54,9+10,1+49,7+8,3+5,3+5,3
Устройство плинтусов: деревянных	100 м ФЕР11-01-039-04	3,133	F=(16,93+16,77+17,65+17,43+15,12+31+43,2+15,93)/100

Таблица В.2 - Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Работы			Материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Материалы	Ед. изм.	Вес единиц	Потребность
1	2	3	4	5	6	7
Разработка грунта в траншеях экскаватором «обратная лопата» с ковшом вместимостью 1 (1-1,2) м3, группа грунтов: 2	1000 м3	1,164	-	-	-	-

# Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Уплотнение грунта прицепными катками на пневмоколесном ходу 25 т на первый проход по одному следу при толщине слоя: 30 см	1000 м3	0,918	-	-	-	-
Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 кВт (80 л.с.), группа грунтов 2	1000 м3	0,555	-	-	-	-
Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1-2	100 м3	5,553	-	-	-	-
Уплотнение грунта прицепными катками на пневмоколесном ходу 25 т на первый проход по одному следу при толщине слоя: 30 см	1000 м3	2,178	-	-	-	-
Устройство железобетонных фундаментов	100 м3	3,978	Бетон В12,5	м3/т	1/1,02	397,8/405,7
Установка анкерных болтов: при бетонировании в виде сваренных каркасов	т	4,788	Болты анкерные	т/шт	1/40	4,788/40
Установка закладных деталей весом: до 20 кг	т	854,200	Детали закладные	т	1	0,404

# Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Монтаж колонн зданий и крановых эстакад высотой: до 25 м составного сечения массой до 3,0 т	шт	10,00	Колонна стальная К1,К2	шт/т	1/5,842	10/58,428
Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м	шт	15,00	Балка металлическая Ф1,Ф2	шт/т	1/6,061	15/90,918
Монтаж фахверка	шт	54,00	Отдельные конструктивные элементы зданий и сооружений с преобладанием горячекатаных профилей, средняя масса сборочной единицы от 0,1 до 0,5 т	шт/т	1/0,07	54/3,33
Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей для пролетов: до 24 м при высоте здания до 25 м	т	27,29	Отдельные конструктивные элементы зданий и сооружений с преобладанием горячекатаных профилей, средняя масса сборочной единицы от 0,1 до 0,5 т	т	т	27,288
Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м при высоте здания: до 25 м	т	87,64	Уголок стальной 50*50*5мм	т	т	87,642
Монтаж кровельного покрытия: из профилированного листа	100 м2	32,72	Профилированный лист оцинкованный: Н60-845-0,8	м2/т	1/0,0087	3272/28,36

# Продолжение Приложения В

## Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м	100 м2	24,291	Сэндвич-панель трехслойная стеновая "Металл Профиль" с видимым креплением Z-LOCK, с наполнителем из минеральной ваты (НГ) плотностью 110кг/м3, марка МП ТСП-Z, толщина: 150 мм, тип покрытия полиэстер, толщина металлических облицовок 0,7 мм (Россия)	м2/т	1/0,022	2429,1/53,44
Устройство монолитных конструкций колонн	100 м3	1,209	Бетон В25 Арматура А400	м3/т т	1/1,83 1	120,9/221,3 11,49
Устройство монолитных перекрытий	100 м3	3,516	Бетон В25 Арматура А400	м3/т т	1/1,83 1	351,6/643,4 33,52
Кладка кирпичных ограждающих стен	1 м3	654,6	Кирпич керамический одинарный, размером 250х120х65 мм, марка: 50 Сетка сварная из холодноотянутой проволоки 3 мм	м3/ тыс. шт	1/0,513	654,6/335,8
				м2/т	1/0,002 3	654,6/15,05
Кладка перегородок из кирпича: армированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа свыше 4 м	м2	3243,000	Кирпич керамический одинарный, размером 250х120х65 мм, марка: 50 Сетка сварная из холодноотянутой проволоки 3 мм	м2/ шт	1/5,03	3243/163440
				м2/т	1/0,000 23	3243/0,7722
Укладка перемычек массой до 0,3 т	шт	54,000	Перемычка брусковая: 3ПБ-13-37-п /бетон В15 (М200)	шт/т	1/0,01	54/0,54

# Продолжение Приложения В

## Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Установка пароизоляционного слоя из: пленки полиэтиленовой	м2	3364,900	Пленка полиэтиленовая толщиной: 0,2-0,5 мм, изоловая	м2/м2	1/1,02	3364,9/3433
Изоляция изделиями из пенопласта насухо холодных поверхностей покрытий и перекрытий	м2	3364,900	Плиты из минеральной ваты: на синтетическом связующем П-125 толщиной 50 мм (ГОСТ 9573-96)	м2/м3	1/0,05	3364,9/168,2
Устройство плоских однослойных кровель из ПВХ мембран (со сваркой полотен) с укладкой разделительного слоя по утеплителю, несущее основание из: металлического листа	м2	3364,900	Нетканый геотекстиль: Дорнит 300 г/м2	м2/м2	1/1,02	3364,9/3433
Устройство примыканий из ПВХ мембран к стенам и парапетам: с одним фартуком	м2	2,362	Нетканый геотекстиль: Дорнит 300 г/м2	м2/м2	1/1,02	2,362/2,41
Устройство мелких покрытий (брандмауэры, парапеты, свесы и т.п.) из листовой оцинкованной стали	м2	151,200	Лист оцинкованный, ламинированный гомогенной мембраной	м2/т	1/0,0056	151,2/0,857
Устройство желобов: подвесных	м	311,400	Желоб водосточный МП, диаметр 185х3000 мм, полиэстер (стандартный цвет)	м	1	311,4
Ограждение кровель перилами	м	306,200	Ограждение кровельное (дл. 1860 мм) 1980/1,18/6,95*1,02	м	1	306,2

# Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема до 2 м <sup>2</sup> двухстворчатых	100 м <sup>2</sup>	0,778	Оконный блок	м <sup>2</sup> /т	1/0,031	77,8/2,41
Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных	100 м <sup>2</sup>	1,037	Оконный блок	м <sup>2</sup> /т	1/0,036	103,7/3,73
Установка и разборка наружных инвентарных лесов высотой до 16 м: трубчатых для прочих отделочных работ	м <sup>2</sup>	58,190	Детали стальных трубчатых лесов, укомплектованные пробками, крючками и хомутами, окрашенные	м <sup>2</sup> /т	1/0,012	5819/69,3
Изоляция стен насухо	м <sup>2</sup>	2780,000	Вата минеральная	м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	1/0,15	2760/417,0
Устройство вентилируемых фасадов с облицовкой панелями из композитных материалов: без теплоизоляционного слоя	м <sup>2</sup>	171,000	Панели композитные алюминиевые с покрытием PVDF и защитной пленкой по классу: НГ	м <sup>2</sup> /т	1/0,092	171/15,72
			Мембрана однослойная ветрозащитная гидроизоляционная Tyvek Housewrap	м <sup>2</sup> /т	1/0,005	171/0,855
			Профили стальные оцинкованные в комплекте с направляющими и стоечными	м <sup>2</sup> /т	1/0,18	171/30,78



# Продолжение Приложения В

## Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство вентилируемых фасадов с облицовкой панелями из композитных материалов: с устройством теплоизоляционного слоя	м2	5648,000	Панели композитные алюминиевые с покрытием PVDF и защитной пленкой по классу: НГ	м2 /м 2	1/1,1	5648/6213
			Мембрана однослойная ветрозащитная гидроизоляционная Tyvek Housewrap	м2 /м 2	1/1,02	5648/5761
			Плиты теплоизоляционные: на основе базальтовых пород КТ фасад	м2 /м 3	1/0,1	5648/564,8
			Профили стальные оцинкованные в комплекте с направляющими и стоечными	м2 /т	1/0,18	5648/1016,64
Устройство мелких деталей из листовой оцинкованной стали	м2	235,500	Сталь листовая оцинкованная толщиной листа: 0,5 мм	м2 /т	1/0,0039	235,5/0,92
Герметизация мастикой швов: горизонтальных (2 слоя)	10 0 м	0,912	Герметик для внутренних работ	м/ т	1/0,0004	91,2/0,036
Герметизация швов: горизонтальных (герметиком)	10 0 м	2,640	Герметик для внутренних работ	м/ т	1/0,0004	264/0,1
Устройство: подвесных потолков типа <Армстронг> по каркасу из оцинкованного профиля	10 0 м2	14,794	Плиты потолочные Каркас "Армстронг"	м2 /т	1/0,005	1479/7,395
Облицовка стен по системе «КНАУФ» (С 666):	10 0 м2	3,508	Профили стальные оцинкованные в комплекте с направляющими и стоечными Листы ГКЛ 12,5 мм	м2 /т	1/0,188	350,8/56,95

# Продолжение Приложения В

## Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Окраска водно-дисперсионными акриловыми составами улучшенная	100 м2	4,950	Краска негорючая Тепинг НГ (белая) 274,35/1,18/6,95*1,02	м2/т	1/0,0012	495/0,594
Штукатурка поверхностей внутри здания цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону: улучшенная стен	100 м2	28,281	Раствор М50	м2/т	1/1,02	2828/2884
Оклейка обоями стен по монолитной штукатурке и бетону: простыми и средней плотности	100 м2	5,257	Стеклообои: паутинка	м2/т	1/0,001	525,7/0,53
Окраска водно-дисперсионными акриловыми составами улучшенная: по сборным конструкциям стен, подготовленным под окраску	100 м2	5,257	Краска акриловая: ВД-АК 2180, ВГТ	м2/т	1/0,0012	525,7/0,63
Окраска водно-дисперсионными акриловыми составами улучшенная: по штукатурке стен и ГКЛ	100 м2	15,587	Краска акриловая: ВД-АК 2180, ВГТ	м2/т	1/0,0012	155,87/0,187

# Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Гладкая облицовка стен, столбов, пилястр и откосов (без карнизных, плинтусных и угловых плиток) без установки плиток туалетного гарнитура на клее из сухих смесей: по кирпичу и бетону	100 м2	6,046	Плитки керамические глазурованные для внутренней облицовки стен: гладкие без завала белые Клей для облицовочных работ водостойкий «Плюс» (сухая смесь)	м2/т	1/0,012	604,6/7,25
Штукатурка цементно-известковым или цементным раствором по камню	100 м2	2,702	Раствор М50	м2/т	1/1,02	270/275,4
Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону	100 м2	2,702	Техноэласт ЭПП	м2/т	1/0,033	270/8,91
Гладкая облицовка стен, столбов, пилястр и откосов (без карнизных, плинтусных и угловых плиток) без установки плиток туалетного гарнитура на клее из сухих смесей: по кирпичу и бетону	100 м2	2,702	Плитки керамические глазурованные для внутренней облицовки стен: гладкие без завала белые Клей для облицовочных работ водостойкий «Плюс» (сухая смесь)	м2/т	1/0,012	270,2/3,24
Облицовка откосов по готовому металлическому одинарному каркасу гипсокартонными листами/1 слой	100 м2	0,540	Профили стальные оцинкованные в комплекте с направляющими и стоечными Листы ГКЛ 12,5 мм	м2/т	1/0,188	54/139

# Продолжение Приложения В

## Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Окраска водно-дисперсионными акриловыми составами улучшенная: по ГКЛ	100 м2	0,540	Краска акриловая: ВД-АК 2180, ВГТ	м2/т	1/0,0012	540/0,612
Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей для пролетов: до 24 м при высоте здания до 25 м	т	3,648	Профили стальные оцинкованные в комплекте с направляющими и стоечными	т	1	3,648
Облицовка стен по готовому каркасу панелями из СМЛ "Виолет НГ" t=6мм	100 м2	2,518	СМЛ панели толщ. 10 мм	м2/т	1/0,13	251,8/32,73
Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм	100 м2	16,380	Раствор М100	м3/т	1/1,3	16,38/21,29
Изоляция покрытий и перекрытий изделиями из волокнистых и зернистых материалов насухо	м3	35,719	Плиты теплоизоляционные: из экструзионного вспененного полистирола ПЕНОПЛЭКС-45	м3/т	1/0,125	35,72/4,465
Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм	м2	5,953	Раствор М100	м3/т	1/1,5	595,3/8,925
Армирование подстилающих слоев и набетонок	т	1,726	Сетка сварная из холодноотянутой проволоки 4-5 мм	т	1	1,726
Устройство покрытий из плит керамогранитных размером: 40х40 см	100 м2	5,953	Керамогранит 40*40	м2/т	1/0,02	595,3/11,9

# Продолжение Приложения В

## Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство гетерогенного и гомогенного покрытия на клее со свариванием полотнищ в стыках	100 м <sup>2</sup>	0,548	Покрытие спортивное Gerflor Taraflex Surface	м <sup>2</sup> /т	1/0,0024	54,8/0,13
Устройство плинтусов: из плиток керамических	100 м	8,387	Плитки керамические глазурованные для внутренней облицовки стен: гладкие без завала белые Клей для облицовочных работ водостойкий «Плюс» (сухая смесь)	м/т	1/0,0012	838,7/1,1
Устройство плинтусов: деревянных	100 м	3,133	Плинтуса твердолиственных пород, прирезанные: покрытые лаком, 44x47 мм	м/т	1/0,0004	313,3/0,12

# Продолжение Приложения В

Таблица В.3 - Калькуляция трудовых затрат

№ работ	Наименование работ	Ед. изм.	Наименование ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный квал. состав звена, рекомендуемый ЕНиР
				чел-час	маш-час	объем работ	чел-дни	маш-смен	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Подготовительные работы</b>									
1	Подготовительные работы (2%)	-	-	-	-	-	180,99	8,27	Разнорабочий
<b>Земляные работы</b>									
2	Разработка грунта в траншеях экскаватором «обратная лопата» с ковшом вместимостью 1 (1-1,2) м3, группа грунтов: 2	1000 м3	01-01-013-08		30,09	1,16	0,0	4,4	Машинист 3 р-д
3	Уплотнение грунта прицепными катками на пневмоколесном ходу 25 т на первый проход по одному следу при толщине слоя: 30 см	1000 м3	01-01-034-05	15,39	14,01	0,92	1,8	1,6	Машинист 3 р-д
4	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 кВт (80 л.с.), группа грунтов 2	1000 м3	01-01-035-05		8,87	0,56	0,0	0,6	Машинист 3 р-д
5	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками	100 м3	01-02-003-04		3,04	5,55	0,0	2,1	Машинист 3 р-д
6	Уплотнение грунта прицепными катками на пневмоколесном ходу 25 т на первый проход по одному следу при толщине слоя: 30 см	1000 м3	01-02-003-04		1,38	2,18	0,0	0,4	Машинист 3 р-д
7	Устройство железобетонных фундаментов	100 м3	06-01-001-06	785,88	31,3	3,98	390,8	15,6	Бетонщик 3 р-д, Машинист 3 р-д
8	Установка анкерных болтов	т	06-01-001-06	33,68		4,79	20,2	0,0	Монтажник 3,5 р-д
9	Установка закладных деталей весом: до 20 кг	т	06-01-001-06	63,22		0,40	3,2	0,0	Монтажник 3,5 р-д
10	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону	100 м2	06-02-001-02	21,2		19,44	51,5	0,0	Гидроизолировщик 3,9
<b>Общестроительные работы</b>									
11	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой: до 25 м составного сечения массой до 3,0 т	т	09-03-002-2	0,64	0,97	58,43	4,7	7,1	Машинист 6 р, монтажники 6-3 р-д
12	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м	т	09-03-013-1	56,11	2,22	90,92	637,7	25,2	Машинист 6 р, монтажники 6-3 р-д
13	Монтаж фахверка	т	09-03-002-2	0,64	0,97	3,33	0,3	0,4	Машинист 6 р, монтажники 6-3 р-д
14	Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, при высоте здания до 25 м	т	09-03-002-2	0,64	0,97	27,29	2,2	3,3	Машинист 6 р, монтажники 6-3 р-д
15	Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м при высоте здания: до 25 м	т	09-03-002-2	0,64	0,97	87,64	7,0	10,6	Машинист 6 р, монтажники 6-3 р-д
16	Монтаж кровельного покрытия: из профилированного листа при высоте здания до 25 м	100 м2	09-04-002-1	35,5	2,61	32,72	145,2	10,7	Машинист 6 р, монтажники 3,2 р-д

## Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17	Окраска металлических огрунтованных поверхностей: эмалью ПФ-115 (ПФ-133)	100 м2	3-03-004-26	3,83	0	37,80	18,1	0	Монтажник 3 р-д
18	Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м	100 м2	09-04-006-04	170,24	34,58	24,29	516,9	105,0	Машинист 6 р, монтажники 3,8 р-д
19	Устройство монолитных колонн	100 м3	06-01-001-05	785,88	31,3	1,209	118,75	37,84	Бетонщик 3 р-д,
20	Устройство монолитных перекрытий, покрытий	100 м3	06-01-001-05	785,88	31,3	3,516	345,35	110,05	Бетонщик 3 р-д,
21	Кладка кирпичных ограждающих стен	1 м3	08-02-002-01	5,4	0,40	654,6	441,85	32,73	Кладочник 3 р-д
22	Кладка перегородок (кирпич, легкие)	100 м2	08-02-002-04	135,66	4,11	32,43	549,9	16,7	Кладочник 3 р-д
23	Укладка перемычек массой до 0,3 т	100 шт	07-05-007-10	17,61	9,08	0,54	1,2	0,6	Машинист 6 р, монтажники 6-3 р-д
24	Изоляция покрытий и перекрытий изделиями из волокнистых и зернистых материалов насухо	м2	26-01-039-01	10,58		7,23	9,6	0,0	Изолировщик 3,7 р-д
25	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проема	100 м2	10-01-039-03	115	3,9	0,66	9,5	0,3	Машинист 6 р-д, плотник 2 р-д
26	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема до 2 м2 двухстворчатых	100 м2	10-01-034-05	185,55	1,76	0,78	18,0	0,2	Машинист 6 р-д, плотник 3,2 р-д
27	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема более 2 м2 трехстворчатых, в том числе при наличии створок глухого остекления	100 м2	10-01-034-05	185,55	1,76	1,04	24,0	0,2	Машинист 6 р-д, плотник 3,2 р-д
28	Установка пароизоляционного слоя из: пленки полиэтиленовой	100 м2	26-01-055-01	95,94		33,64	403,4	0,0	Кровельщик 3,2 р-
29	Изоляция изделиями из пенопласта насухо холодных поверхностей покрытий и перекрытий	м3	26-01-039-01	10,58	0	168,20	222,4	0,0	Изолировщик 3,7 р-д
30	Устройство плоских однослойных кровель из ПВХ мембран (со сваркой полотен) с укладкой разделительного слоя по утеплителю, несущее основание из: металлического листа	100 м2	12-01-028-01	6,39	0	33,64	26,9	0,0	Кровельщик 3,3 р-д
31	Устройство примыканий из ПВХ мембран к стенам и парапетам: с одним фартуком	м2	12-01-029-01	39,27	0	2,36	11,6	0,0	Кровельщик 3,4 р-д
32	Устройство мелких покрытий (брандмауэры, парапеты, свесы и т.п.) из листовой оцинкованной стали	100 м2	12-01-010-01	112,75	0	1,51	21,3	0,0	Кровельщик 3 р-д
33	Устройство желобов: подвесных	100 м	12-01-009-02	31,41	0	3,11	12,2	0,0	Кровельщик 3 р-д
34	Ограждение кровель перилами	100 м	12-01-012-01	6,67	0,29	3,06	2,6	0,1	Кровельщик 3,3 р-д

# Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Отделочные работы</b>									
35	Установка и разборка наружных инвентарных лесов высотой до 16 м: трубчатых для прочих отделочных работ	100 м2	08-07-001-02	43,5		58,19	316,4	0,0	Отделочник 3,1 р-д
36	Изоляция стен из мин.ваты насухо	м3	26-01-039-01	10,58	0	417,00	551,5	0,0	Изолировщик 3,7 р-д
37	Устройство вентилируемых фасадов с облицовкой панелями из композитных материалов: без теплоизоляционного слоя	100 м2	15-01-090-02	207,98		1,71	44,5	0,0	Отделочник 4 р-д
38	Устройство вентилируемых фасадов с облицовкой панелями из композитных материалов: с устройством теплоизоляционного слоя	100 м2	15-01-090-03	18,12		56,48	127,9	0,0	Отделочник 4 р-д
39	Устройство мелких деталей из листовой оцинкованной стали	100 м2	12-01-010-01	112,8		2,36	33,2	0,0	Кровельщик 3 р-д
40	Установка блоков из ПВХ в наружных и внутренних дверных проемах: в перегородках и деревянных нерубленых стенах площадью проема до 3 м2	100 м2	10-01-039-03	115	3,9	0,29	4,1	0,1	Машинист 6 р-д, плотник 2 р-д
41	Установка противопожарных дверей: двупольных глухих	м2	10-01-039-03	115	3,9	11,25	161,7	5,5	Машинист 6 р-д, плотник 2 р-д
42	Герметизация мастикой швов: горизонтальных (2 слоя)	100 м	07-01-037-03	15,9		0,91	1,8	0,0	Отделочник 3,5 р-д
43	Герметизация швов: горизонтальных (герметиком)	100 м	07-01-037-03	15,9		2,64	5,2	0,0	Отделочник 3,5 р-д
44	Устройство: подвесных потолков типа <Армстронг> по каркасу из оцинкованного профиля	100 м2	15-01-047-15	102,46		14,79	189,5	0,0	Отделочник 3,8 р-д
45	Облицовка стен по системе «КНАУФ» (С 666)	100 м2	10-06-039-01	97		3,51	42,5	0,0	Отделочник 3,5 р-д
46	Окраска водно-дисперсионными акриловыми составами улучшенная	100 м2	15-04-007-01	43,56		4,95	27,0	0,0	Маляр 3,2 р-д
47	Штукатурка поверхностей внутри здания цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону: улучшенная стен	100 м2	15-02-016-03	85,84	6,29	28,28	303,5	22,2	Штукатур 3,8 р-д
48	Оклейка обоями стен по монолитной штукатурке и бетону: простыми и средней плотности	100 м2	15-06-001-01	33,63		5,26	22,1	0,0	Отделочник 3,3 р-д
49	Окраска водно-дисперсионными акриловыми составами улучшенная: по сборным конструкциям стен, подготовленным под окраску	100 м2	15-04-007-03	32,73		5,26	21,5	0,0	Отделочник 3,3 р-д
50	Окраска водно-дисперсионными акриловыми составами улучшенная: по штукатурке стен и ГКЛ	100 м2	15-04-007-01	43,56		15,59	84,9	0,0	Отделочник 3,2 р-д
51	Гладкая облицовка стен, столбов, пилястр и откосов	100 м2	15-01-019-05	159,67		6,05	120,7	0,0	Отделочник 3,6 р-д
52	Штукатурка поверхностей внутри здания цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону: улучшенная стен	100 м2	15-02-016-03	85,84		2,70	29,0	0,0	Штукатур 3,8 р-д
53	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону	100 м2	08-01-003-07	21,2		2,70	7,2	0,0	Гидроизолировщик 3,9



## Продолжение Приложения В

### Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
54	Гладкая облицовка стен, столбов, пилястр и откосов (без карнизных, плинтусных и угловых плиток) без установки плиток туалетного гарнитура на клее из сухих смесей: по кирпичу и бетону	100 м2	15-01-019-05	159,67		2,70	53,9	0,0	Отделочник 3,6 р-д
55	Облицовка откосов по готовому металлическому одинарному каркасу гипсокартонными листами/1слой	100 м2	10-05-008-03	81		0,54	5,5	0,0	Отделочник 3,5 р-д
56	Окраска водно-дисперсионными акриловыми составами улучшенная: по ГКЛ	100 м2	15-04-007-03	32,73		0,54	2,2	0,0	Отделочник 3,3 р-д
57	Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей для пролетов: до 24 м при высоте здания до 25 м	т	09-03-014-01	63,28		3,65	28,9	0,0	Отделочник 3,2 р-д
58	Облицовка стен по готовому каркасу панелями из СМЛ "Виолет НГ" t=6мм	100 м2	10-06-039-01	97		2,52	30,5	0,0	Отделочник 3,5 р-д
59	Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм	100 м2	11-01-011-01	39,51		16,38	80,9	0,0	Отделочник 2,2 р-д
60	Изоляция покрытий и перекрытий изделиями из волокнистых и зернистых материалов насухо	м3	26-01-039-01	10,58		35,72	47,2	0,0	Отделочник 3,7 р-д
61	Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм	100 м2	11-01-011-01	39,51		5,95	29,4	0,0	Отделочник 2,2 р-д
62	Армирование подстилающих слоев и набетонок	т	06-01-015-10	12,64		1,73	2,7	0,0	Отделочник 3,3 р-д
63	Устройство покрытий из плит керамогранитных размером: 40х40 см	100 м2	11-01-047-01	310,42		5,95	231,0	0,0	Отделочник 3,2 р-д
64	Устройство покрытий из линолеума на клее	100 м2	11-01-036-01	42,4		1,82	9,6	0,0	Отделочник 2,7 р-д
65	Устройство гетерогенного и гомогенного покрытия на клее со свариванием полотнищ в стыках	100 м2	11-01-036-04	31,41		0,55	2,2	0,0	Отделочник 2,7 р-д
66	Устройство плинтусов: из плиток керамических	100 м	11-01-039-04	23,6		8,39	24,7	0,0	Отделочник 3,9 р-д
67	Устройство плинтусов: деревянных	100 м	11-01-039-01	7,65		3,13	3,0	0,0	Отделочник 3,6 р-д
ИТОГО основные работы							9049,63	413,56	
Внутренние санитарно-технические работы (12%)							1140,2		Сантехник 3 р-д
Внутренние электромонтажные работы (4%)							336,4		Электрик 3 р-д
Монтаж технологического оборудования (6%)							570,6		Монтажник 2 р-д
Пусконаладочные работы (0,5%)							45,24		Монтажник 2 р-д
Благоустройство территории (1,5%)							280,2		Разработчик
Подготовка объекта к сдаче (0,5%)							45,24		Разработчик
Прочие и неучтенные работы (10%)							904,96		Разработчик
ИТОГО							16002,6	422,16	

Приложение Г

**Локальный сметный расчет**

Таблица Г.1 – Локальный сметный расчет

№пп	Обосно- вание	Наименование	Ед.изм.	Кол.	Стоимость единицы,руб.			Общая стоимость,руб.					
					Всего	В том числе		Обору- довани е	Всего	В том числе			
						Осн.3/п	Эк.Маш			3/пМех	Осн.3/п	Эк.Маш	3/пМех
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Раздел 1. Фундаменты													
1	ФЕР01-01-022-02	Разработка грунта в траншеях экскаватором «обратная лопата»сковшомвместимостью1(1-1,2)м3,группагрунтов	1000м3	1,164	5786,382		12151,4	302,67		6735,35	0,00	14144,23	352,31
2	ФЕР01-02-001-02	Уплотнение грунта прицепными катками на пневмоколесном ходу 25 т на первый проход по одному следу при толщине слоя:30 см	1000м3	0,918	2682,477		5633,2	209,01		2462,51	0,00	5171,28	191,87
3	ФЕР01-01-033-02	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью :59кВт(80л.с.),группа грунтов 2	1000м3	0,555	1107,75		2326,28	102,89		614,80	0,00	1291,08	57,10
4	ФЕР01-01-033-08	При перемещении грунта на каждые последующие 5 м добавлять: к расценке 01-01-033-02	1000м3	0,555	4923,072		10338,5	457,29		2732,30	0,00	5737,84	253,80
5	ФЕР01-02-005-01	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками,группагрунтов:1-2	100м3	5,553	813,078	106,88	1707,46	30,58		4515,02	593,50	9481,55	169,81
6	ФЕР01-02-001-02	Уплотнение грунта прицепными катками на пневмоколесном ходу 25 т на первый проход по одному следу при толщине слоя:30 см	1000м3	2,178	2682,477		5633,2	209,01		5842,43	0,00	12269,11	455,22
7	ФЕР01-02-001-08	На каждый последующий проход по одному следу добавлять: к расценке 01-02-001-02	1000м3	2,178	1068,48		2243,81	59,61		2327,15	0,00	4887,01	129,83
8	ФЕР06-01-001-05	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 3 м3	100м3	3,978	28793,14	6703,56	60465,6	433,11		114539,12	26666,76	240532,15	1722,91
9	ФЕР06-01-015-05	Установка анкерных болтов: при бетонировании в виде сваренных каркасов	т	4,788	1154,391	305,48	2424,22	28,34		5527,22	1462,64	11607,17	135,69

# Продолжение Приложения Г

## Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
10	<b>ФЕР06-01-015-08</b>	Установка закладных деталей весом: до 20 кг	т	0,404	1268,421	573,41	2663,68	4,47		512,44	231,66	1076,13	1,81
11	<b>ФЕР08-01-003-07</b>	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону	100м2	19,44	2460,633	201,61	5167,33	2,32		47834,71	3919,30	100452,88	45,10
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.										193643,07	32873,8606	406650,44	3515,4542
<b>Раздел 2. Каркас металлический</b>													
12	<b>ФЕР09-03-002-04</b>	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой: до 25 м составного сечения массой до 3,0 т	т	58,428	5877,077	128,52	370,06	42,68		343385,85	7509,17	21621,87	2493,71
13	<b>ФЕР09-03-002-12</b>	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и подстановку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м	т	90,918	7824,189	186,33	466,96	42,84		711359,62	16940,75	42455,07	3894,93
14	<b>ФЕР09-04-006-01</b>	Монтаж фахверка	т	3,33	10990,72	285,1	556,34	41,45		36599,09	949,38	1852,61	138,03
15	<b>ФЕР09-03-014-01</b>	Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей для пролетов: до 24 м при высоте здания до 25 м	т	27,288	12962,14	553,07	473,06	53,96		353710,82	15092,17	12908,86	1472,46
16	<b>ФЕР09-03-015-01</b>	Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м при высоте здания: до 25 м	т	87,642	5190,994	138	280,49	24,65		454949,10	12094,60	24582,70	2160,38
17	<b>ФЕР09-04-002-01</b>	Монтаж кровельного покрытия: из профилированного листа при высоте здания до 25 м	100м2	32,724	9610,312	310,27	468,81	41,15		314487,85	10153,28	15341,34	1346,59
18	<b>ФЕР26-02-011-01</b>	Огнезащитное покрытие металлоконструкций краской по подготовленной поверхности, толщина покрытия 1 мм	100м2	28,8	3882,791	104,26	58,06	0,1		111824,38	3002,69	1672,13	2,88
19	<b>ФЕР13-03-004-26</b>	Окраска металлических оштукатуренных поверхностей: эмалью ПФ-115 (ПФ-133)	100м2	37,8	3316,806	34,74	6,01	0,22		125375,27	1313,17	227,18	8,32
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001 г.										2451691,977	67055,2061	120661,76	11517,287
<b>Раздел 3. Стены</b>													
20	<b>ФЕР09-04-006-04</b>	Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м	100м2	24,291	7180,49	1600,26	5152,79	453,43		174421,2826	38871,9157	125166,42	11014,268
21	<b>ФЕР26-01-039-01</b>	Изоляция покрытий и перекрытий изделиями из волокнистых и зернистых материалов насухо	м3	4,14	142,72	98,29	44,43	6,96		590,8608	406,9206	183,9402	28,8144
22	<b>ФЕР07-05-007-</b>	Укладка перемычек массой до 0,3 т	100шт	0,54	1068,37	153,91	784,51	122,58		576,9198	83,1114	423,6354	66,1932
23	<b>ФЕР08-02-007-</b>	Армирование кладки стен и других конструкций	т	0,098	546,26	506,02	40,24	6,71		53,53348	49,58996	3,94352	0,65758

# Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
24	<b>ФЕР08-02-002-04</b>	Кладка перегородок из кирпича: армированных толщиной в ½ кирпича при высоте этажа свыше 4 м	100м2	32,43	2694,01	1157,18	362,33	56,77		87366,7443	37527,3474	11750,362	1841,0511
25	<b>ФЕР26-01-039-01</b>	Изоляция покрытий и перекрытий изделиями из волокнистых и зернистых материалов насухо	м3	7,227	142,72	98,29	44,43	6,96		1031,43744	710,34183	321,09561	50,29992
26	<b>ФЕР12-01-010-01</b>	Устройство мелких деталей из листовой оцинкованной стали	100м2	2,355	9874,22	961,76	21,88	3,51		23253,7881	2264,9448	51,5274	8,26605
27	<b>ФЕР06-01-015-07</b>	Установка закладных деталей весом: до 4 кг	т	0,04	1988,09	1957,49	30,6	4,47		79,5236	78,2996	1,224	0,1788
28	<b>ФЕР08-07-001-02</b>	Установка и разборка наружных инвентарных лесов высотой до 16 м: трубчатых для прочих отделочных работ	100м2	58,19	500,19	375,84	4,6	0,81		29106,0561	21870,1296	267,674	47,1339
29	<b>ФЕР15-01-090-02</b>	Устройство вентилируемых фасадов с облицовкой панелями из композитных материалов: без теплоизоляционного слоя	100м2	1,71	2534,59	2000,77	533,82	210,19		4334,1489	3421,3167	912,8322	359,4249
30	<b>ФЕР15-01-090-01</b>	Устройство вентилируемых фасадов с облицовкой панелями из композитных материалов: с устройством теплоизоляционного слоя	100м2	56,48	4221,66	3219,43	1002,23	394,63		238439,3568	181833,406	56605,95	22288,702
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001 г.										559253,6519	287117,324	195688,61	35704,99
<b>Раздел 5. Кровля</b>													
31	<b>ФЕР26-01-055-02</b>	Установка пароизоляционного слоя из: пленки полиэтиленовой	100м2	33,649	973,32	125,51	16,43	2,9		32751,24	4223,29	552,85	97,58
32	<b>ФЕР26-01-041-05</b>	Изоляция изделиями из пенопласта насухо холодных поверхностей покрытий и перекрытий	м3	168,2	112,39	89,02	23,37	3,6		18904,00	14973,16	3930,83	605,52
33	<b>ФЕР12-01-028-01</b>	Устройство плоских однослойных кровель из ПВХ мембран (со сваркой полотен) с укладкой разделительного слоя по утеплителю, несущее основание из: металлического листа	100м2	33,649	516,85	61,93	4,98	0,64		17391,49	2083,88	167,57	21,54
34	<b>ФЕР12-01-029-01</b>	Устройство примыканий из ПВХ мембран к стенам и парапетам: с одним фартуком	100м	2,362	2926,02	352,25	33,92	4,73		6911,26	832,01	80,12	11,17
35	<b>ФЕР12-01-010-01</b>	Устройство мелких покрытий (брендмауэры, парапеты, свесы и т.п.) из листовой оцинкованной стали	100м2	1,512	1115,82	961,76	21,88	3,51		1687,12	1454,18	33,08	5,31
36	<b>ФЕР12-01-009-</b>	Устройство желобов: подвесных	100м	3,114	334,46	267,93	21,01	3,21		1041,51	834,33	65,43	10,00
37	<b>ФЕР12-01-012-</b>	Ограждение кровель перилами	100м	3,062	130,89	59,1	52,38	5,54		400,79	180,96	160,39	16,96
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001 г.										79087,40	24581,83	4990,27	768,08
<b>Раздел 6. Отделочные работы</b>													

# Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
38	<b>ФЕР10-01-039-03</b>	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в перегородках и деревянных нерубленых стенах, площадь проема до 3м2	100м2	0,662	49525,48	1049,22	271,59	51,86		32785,86511	694,58364	179,79258	34,33132
39	<b>ФЕР10-01-047-04</b>	Установка блоков из ПВХ в наружных и внутренних дверных проемах: в перегородках и деревянных не рубленых стенах площадью проема до 3м2	100м2	0,288	131263,5	1386,89	267,4	55,59		37803,88984	399,42432	77,0112	16,00992
40	<b>ФЕР09-04-013-02</b>	Установка противопожарных дверей: двупольных глухих	м2	11,25	1721,886	27,97	7,22	0,23		19371,222	314,6625	81,225	2,5875
41	<b>ФЕР10-01-034-05</b>	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных(откидных,поворотно-откидных)с площадью проема до 2м2 двухстворчатых	100м2	0,778	258324,1	1639,19	289,6	65,17		200976,1193	1275,28982	225,3088	50,70226
42	<b>ФЕР10-01-034-08</b>	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных(откидных,поворотно-откидных)с площадью проема более 2м2 трехстворчатых, в том числе при наличии створок глухого остекления	100м2	1,037	199731,9	1303,66	255,21	50,32		207121,9869	1351,89542	264,65277	52,18184
43	<b>ФЕР15-01-047-15</b>	Устройство: подвесных потолков типа <Армстронг>по каркасу из оцинкованного профиля	100м2	14,794	130875	963,12	324,71	63,39		1936165,117	14248,3973	4803,7597	937,79166
44	<b>ФЕР10-06-039-01</b>	Облицовка стен по системе«КНАУФ»по одинарному металлическому каркасу из ПН и ПС профилей гипсоволокнистыми листами в два слоя (С666): с оконным проемом	100м2	3,508	38957,43	879,79	15,79			136662,6743	3086,30332	55,39132	0
45	<b>ФЕР15-04-007-01</b>	Окраска водно-дисперсионными акриловыми составами улучшенная	100м2	4,95	20425,52	380,71	10,41	1,97		101106,3082	1884,5145	51,5295	9,7515
46	<b>ФЕР15-02-016-03</b>	Штукатурка поверхностей внутри здания цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону	100м2	28,281	40323,84	806,9	103,38	59,9		1140398,429	22819,9389	2923,6898	1694,0319
47	<b>ФЕР15-06-001-01</b>	Оклейка обоями стен по монолитной штукатурке и бетону: простыми и средней плотности	100м2	5,257	8296,631	297,96	0,97	0,26		43615,39022	1566,37572	5,09929	1,36682
48	<b>ФЕР15-04-007-03</b>	Окраска водно-дисперсионными акриловыми составами улучшенная: по сборным конструкциям стен, подготовленным под окраску	100м2	5,257	8203,166	289,99	6,85	1,28		43124,04576	1524,47743	36,01045	6,72896
49	<b>ФЕР15-04-007-01</b>	Окраска водно-дисперсионными акриловыми составами улучшенная: по штукатурке стен и ГКЛ	100м2	15,587	20425,52	380,71	10,41	1,97		318372,5304	5934,12677	162,26067	30,70639

# Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
50	<b>ФЕР15-01-019-05</b>	Гладкая облицовка стен, столбов, пилястр и откосов (безкарнизных, плитусных и угловых плиток) без установки плиток туалетного гарнитура на клее из сухих смесей: по кирпичу и бетону	100м2	6,046	29653,83	1465,77	31,75	17,53		179287,0683	8862,04542	191,9605	105,98638
51	<b>ФЕР15-02-016-03</b>	Штукатурка поверхностей внутри здания цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону	100м2	2,702	40323,84	806,9	103,38	59,9		108955,007	2180,2438	279,33276	161,8498
52	<b>ФЕР08-01-003-07</b>	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону	100м2	2,702	23153,38	201,61	71,64	2,32		62560,44573	544,75022	193,57128	6,26864
53	<b>ФЕР15-01-019-05</b>	Гладкая облицовка стен, столбов, пилястри откосов (безкарнизных, плитусных и угловых плиток) без установки плиток туалетного гарнитура на клее из сухих смесей :по кирпичу и бетону	100м2	2,702	29653,83	1465,77	31,75	17,53		80124,65406	3960,51054	85,7885	47,36606
54	<b>ФЕР07-01-037-03</b>	Герметизация мастикой швов: горизонтальных (2 слоя)	100м	0,912	50078,56	288,42	771,42			45671,64526	263,03904	703,53504	0
55	<b>ФЕР07-01-037-03</b>	Герметизация швов: горизонтальных (герметиком)	100м	2,64	25039,28	144,21	385,71			66103,69709	380,7144	1018,2744	0
56	<b>ФЕР10-05-013-01</b>	Облицовка откосов по готовому металлическому одинарному каркасу гипсокартонными листами/1слой	100м2	0,54	10880,65	500,03	2,43	1,01		5875,549056	270,0162	1,3122	0,5454
58	<b>ФЕР15-04-007-01</b>	Окраска водно-дисперсионными акриловыми составами улучшенная: по ГКЛ	100м2	0,54	20425,52	380,71	10,41	1,97		11029,77907	205,5834	5,6214	1,0638
	<b>ФЕР09-03-014-01</b>	Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей для пролетов: до 24 м при высоте здания до 25 м	т	3,648	21115,93	553,07	473,06	53,96		77030,91702	2017,59936	1725,7229	196,84608
61	<b>ФЕР15-01-049-01</b>	Облицовка стен по готовому каркасу панелями из СМЛ "ВиолетНГ" t=6мм	100м2	2,518	11037,15	470,07	85,73	16,89		27791,53262	1183,63626	215,86814	42,52902
62	<b>ФЕР11-01-039-04</b>	Устройство плитусов: из плиток керамических	100м	8,387	4584,913	226,53	5,5	1,38		38453,66365	1899,90711	46,1285	11,57406
63	<b>ФЕР11-01-039-01</b>	Устройство плитусов: деревянных	100м	3,133	1454,731	65,51	5,57	1,07		4557,67285	205,24283	17,45081	3,35231
64	<b>ФЕР11-01-011-01</b>	Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм	100м2	16,38	7241,842	313,71	44,24	17,15		118621,3785	5138,5698	724,6512	280,917

# Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
65	<b>ФЕР11-01-011-02</b>	Устройство стяжек: на каждые 5мм изменения толщины стяжки добавлять или исключать к расценке 11-01-011-01	100м2	16,38	1154,972	19,85	38,6	14,2		18918,44136	325,143	632,268	232,596
66	<b>ФЕР26-01-039-01</b>	Изоляция покрытий и перекрытий изделиями из волокнистых и зернистых материалов насухо	м3	35,719	2820,147	98,29	44,43	6,96		100732,8378	3510,82051	1586,9952	248,60424
67	<b>ФЕР11-01-011-01</b>	Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм	100м2	5,953	7241,842	313,71	44,24	17,15		43110,68781	1867,51563	263,36072	102,09395
68	<b>ФЕР11-01-011-02</b>	Устройство стяжек: на каждые 5 мм изменения толщины стяжки добавлять или исключать к расценке 11-01-011-01	100м2	5,953	1385,966	23,82	46,32	17,04		8250,657979	141,80046	275,74296	101,43912
69	<b>ФЕР06-01-015-10</b>	Армирование подстилающих слоев и набетонок	т	1,726	8496,207	111,99	32,38	4,71		14664,45363	193,29474	55,88788	8,12946
70	<b>ФЕР11-01-047-01</b>	Устройство покрытий из плит керамогранитных размером:40х40см	100м2	5,953	426358,8	2713,07	24,15	17,51		2538113,66	16150,9057	143,76495	104,23703
71	<b>ФЕР11-01-036-01</b>	Устройство покрытий из линолеума на клею	100м2	1,82	7845,708	352,34	43,8	10,53		14279,18856	641,2588	79,716	19,1646
72	<b>ФЕР11-01-057-01</b>	Устройство гетерогенного и гомогенного покрытия на клею со свариванием полотнищ в стыках	100м2	0,548	22638,83	386,07	1,91	0,66		12406,08125	211,56636	1,04668	0,36168
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001 г.										7794042,596	105254,153	17113,731	4511,1147
<b>ИТОГИ ПО СМЕТЕ:</b>													
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001 г.										12395722,79	516882,37	745104,81	56016,92
Накладные расходы										8183744,73			
В том числе, справочно:													
105% ФОТ										8183744,73			
Сметная прибыль										6624936,21			
В том числе, справочно:													
85%ФОТ										6624936,21			
<b>Итого</b>										<b>27204403,72</b>			
<b>Зимнее удорожание 2,7%</b>										734518,90			
<b>Итого СМР с зимним удорожанием</b>										<b>27938922,62</b>			
<b>Итого с учетом индекса на СМР=6,48 Письмо Минстроя РФ№5414-ИФ/09 от 19.02.2020 г.)</b>										<b>181044218,61</b>			