

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)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль)/ специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Здание цирка

Студент

В.В. Семенчук

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент, И.К. Родионов

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

Консультанты

ст. преподаватель, Л.Б. Кивилевич

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

к.э.н., доцент, Н.В. Маслова

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

к.т.н., доцент, В.Н. Шишканова

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

доцент, И.В. Дерябин

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

Тольятти 2022

Аннотация

Целью ВКР является получение и отработка знаний и умений, направленных на итоговое проектирование и организацию строительного производства, самостоятельное принятие проектных решений в соответствии с заданием на проектирование.

Поставленные задачи, по разработке выпускного проекта возведения здания цирка, достигаются путем выполнения шести расчетных разделов, которые представлены пояснительной запиской выпускной работы, отражающих все необходимые технические параметры, конструктивные особенности, перечень механизированной техники, затраты кадровых, материальных, временных и прочих ресурсов, и условия для осуществления строительных работ, а также графическим исполнением всех вышеперечисленных частей.

На основе всей совокупности знаний и умений, теоретических и практических навыков во время обучения по специальности «Строительство», производится расчет и организация нового строительства, а именно проектирование здания цирка.

Выпускная работа состоит из текстовой и графической части. Текстовая часть в формате А4 включает в себя описательную часть разработки и проектирования здания цирка, содержащуюся в 6 разделах. Графическая часть работы представляет собой 10 листов формата А1, а именно: АПР – 6 листов, РКР – 1 лист, ТК – 1 лист, ОС – 2 листа.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Схема планировочной организации земельного участка.....	7
1.1.1 Общие указания.....	7
1.2 Объемно-планировочные решения	8
1.3 Конструктивные решения	9
1.4 Инженерные сети	9
1.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	10
1.5.1 Расчет сопротивления теплопередаче кирпича.....	10
2 Расчетно-конструктивный раздел	14
2.1 Сбор нагрузок	14
2.2 Расчет фермы.....	15
3 Технология строительства.....	18
3.1 Область применения	18
3.1.1 Краткая характеристика возводимого здания и его конструкций	18
3.1.2 Состав работ, охватываемый технологической картой	19
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	19
3.2.1 Определение объемов работ и расхода материалов	19
3.2.2 Выбор грузозахватных приспособлений	20
3.2.3 Выбор монтажных кранов.....	20
3.2.4 Технологическая схема монтажа витражных конструкций.....	21
3.2.5 Методы и последовательность производства монтажных работ.....	21
3.2.5.1 Складирование витражных конструкций	22
3.2.5.2 Подготовительные работы	22
3.2.5.3 Монтаж каркаса витража.....	23
3.2.5.4 Монтаж стеклопакетов	23
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	24
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах	25
3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	25

3.5.1 Требования безопасности труда	25
3.5.2 Требования по безопасности труда для монтажников	25
3.5.3 Требования по безопасности труда для машиниста крана	27
3.5.4 Требования пожарной безопасности	29
3.5.5 Требования экологической безопасности	29
3.6 Техничко-экономические показатели	30
3.6.1 Определение затрат труда и машинного времени	30
3.6.2 График производства работ	30
3.6.3 Основные технико-экономические показатели	30
4 Организация строительства	32
4.1 Краткое описание объекта	32
4.2 Определение объемов строительно-монтажных работ	33
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	37
4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ	40
4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	42
4.6 Разработка календарного плана производства работ	46
4.7.1 Расчет и подбор временных зданий	47
4.7.7.2 Расчет площадей складов	47
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	48
4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения	49
4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке	51
4.10 Техничко-экономические показатели ППР	52
5 Экономика строительства	53
5.1 Определение сметной стоимости объекта строительства	53
5.2 Сметная стоимость работ по технологической карте	54
5.3 Техничко – экономические показатели	54
6 Безопасность и экологичность технического объекта	56

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-технологическая характеристики рассматриваемого технического объекта	56
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	56
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	56
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	57
6.5. Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	58
Заключение	60
Список используемой литературы	62
Приложение А Схема расположения витражных конструкций.....	67
Приложение Б Сметный расчет	72

Введение

Темой разработки ВКР является – здание цирка.

Актуальность данной темы заключается в постоянно увеличивающихся объемах массовых культурных мероприятий. В связи с постоянно увеличивающимися и расширяющимися объемами строительства – увеличиваются и производственные мощности, которые должны обеспечивать рост потребительского спроса.

Роль культурно-зрелищных зданий заключается в том, чтобы население имело возможность проводить время с семьей, близкими, друзьями в подобных местах, отдыхая эмоционально от трудовых будней, снимая будничное напряжение. Чтобы в последующем позитивные эмоции благотворно влияли на работоспособность и дальнейшую жизнедеятельность человека.

Артистическая подготовка актеров, исполнителей номеров и разнообразие представляемых цирковых шоу-спектаклей с каждым годом становится все профессиональней, а появляющиеся технологические новшества, такие как световая аппаратура, музыкальная, пиротехническая и т.д., оставляет неизгладимые впечатления после посещения подобных массовых культурных заведений. Данное здание позволит реализовать свой творческий потенциал талантливым людям, желающим развиваться в направлении цирковой деятельности, давая прекрасную площадку для работы и совершенствования собственных профессиональных навыков.

Налаживание и наращивание отечественных культурно-массовых мероприятий, а также зданий и сооружений, которые являются образчиком данной отрасли – важная задача. Именно по этой причине и по ряду других, таких как рабочие места для населения, развитие инфраструктуры, создание культурных центров, проектирование и строительство данного объекта квалификационной работы – актуально и целесообразно.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Схема планировочной организации земельного участка

1.1.1 Общие указания

Проектируемое здание цирка находится в г. Орел.

Проектируемое здание имеет круглую форму с пристройкой прямоугольной формы. Размеры в осях «А-А» - 61,5 м и размеры пристройки в осях «Д-Л» - 18 м, «18-22» - 15 м. Отметка самой верхней конструкции здания +29,500. Здание цирка можно разбить на две части – зрительская с площадью 5423 м² и административно-репетиционная с площадью 3415 м². Общая площадь здания составляет 8838 м².

Зрительская часть здания имеет 3 входа, каждый из которых может считаться эвакуационным.

Административно-репетиционная часть здания имеет 2 входа. Для маломобильных групп населения, входы оснащены пандусами и поручнями.

В зрелищной части расположены арена, диаметром 13 м для выступления артистов и места для зрителей – амфитеатр. Так же имеется выход на манеж и разминочная. Для беспрепятственного прохода к зрительским местам предусмотрено 12 лестничных маршей, по 4 шириной 1,2 м, 1 м и 0,9 м соответственно.

Под трибунами расположены для посетителей: гардероб, буфет, санузел; а так же помещения для артистов: гримерные и склад циркового инвентаря расположенные в непосредственной близости к артистическому выходу.

Круговая пристройка вокруг основного здания выполнена в двух этажах, шириной 10 м, высота этажа 3,6 м. В ней устроены лестничные

марши, шесть из которых предназначены для зрителей и два для артистов и администрации. Ширина лестниц так же 1,7 м.

В административно-хозяйственном корпусе расположены кабинеты администрации, мастерские для изготовления циркового инвентаря, служебные помещения, гардероб, санузлы, помещения для животных, хозяйственный двор, склад фуража. Административно-хозяйственный корпус соединяется со зданием цирка коридором шириной 6 м. В корпусе предусмотрен медпункт.

1.2 Объемно-планировочные решения

Здание цирка на 1500 мест.

Здание проектируется из комбинированного висячего покрытия с однонаправленными вантами и стабилизирующей фермой.

Поскольку данный капитальный цирк проектируется для большого города, то он задумывается как уникальный и обладающий характерным силуэтом в геометрической форме и выразительностью. Данное здание цирка состоит из основного объема зрительской части, которое отличается художественной симметричностью, к которому примыкает здание прямоугольной формы в плане, предназначенное для расположения комнат артистов, их подготовки к выступлениям и санитарно-бытовым целям.

Зрительный зал здания цирка состоит из арены, которая располагается по центру, окруженной широким кольцевым опоясывающим амфитеатром и все это под куполом, который формируют вантовые конструкции со сборными плитами покрытия. Уклон амфитеатра проектируется в соответствии с возможностью видимости манежа и артистов с любой точки зрительского места посадки.

Внутренняя поверхность подвешенного потолка оформляется в светлых приглушенных тонах, которые хорошо реагируют на освещение прожекторов во время выступлений.

Размещение рабочих помещений запроектировано в соответствии с возможностью доступа к ним из зрительского зала, удобством близости расположения, которое достигается путем зеркального размещения комнат в равноудаленной доступности.

Лестницы запроектированы с учетом выдерживания симметричности по отношению к продольной оси цирка и располагаются по кольцевой оси.

Гардероб располагается по левую и правую стороны в главном фойе 1-го этажа здания цирка.

Планы цирка 1-го и 2-го этажей приведены на листах 2,3 графической части ВКР.

1.3 Конструктивные решения

Конструктивное решение цирка представлено комбинированным висячим покрытием с однонаправленными вантами и стабилизирующей фермой.

Функции несущих элементов в данном висячем покрытии выполняют комбинированные конструкции, которые состоят из канатов и установленной на них жесткой фермы. Канаты – воспринимают распор, а фермы – увеличивают местную и общую изгибную жесткость покрытия. Натяжением канатов при монтаже создается также предварительное напряжение – обжатие фермы снизу.

Возведение покрытия производится без лесов, ферма монтируется кранами с последующим натяжением тросов с помощью домкратов. Кровля покрытия представляет собой сборные железобетонные плиты покрытия с гидроизоляцией, пароизоляцией и утеплителем.

1.4 Инженерные сети

Электроснабжение цеха осуществляется от ГРЩ, запитывающегося от ТП.

Здание цеха подключено ко всем необходимым энергетическим, водным и инженерным сетям и обеспечивает питание светового, технологического, санитарно-бытового и др. оборудования.

1.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.5.1 Расчет сопротивления теплопередаче кирпича

Таблица 1 - Теплотехнические показатели используемых строительных материалов

№	Материал	Характеристика		Расчетные коэффициенты			
		Плотность γ_0 , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/м*°С	Теплопроводности λ , Вт/м*°С		Теплоусвоения	
				А	Б	А	Б
1	Кирпичная кладка из сплошного кирпича силикатного (ГОСТ 379-79) на цементно-песчаном растворе	1600	0,45	0,61	0,7	8,2	8,98
2	Пенополистирол (ГОСТ 15588-70)	45	0,038	0,42	0,05	0,46	0,54

$$G_{COП} = (t_{в} - t_{от.пер}) * Z_{от.пер}, \quad (1)$$

$t_{от.пер}$ - средняя температура, °С, периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8 °С;

$Z_{от.пер}$ - продолжительность, сут., периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8 °С по СНиП 23-01-99.

$$G_{COП} = (20 - (-2,4)) * 199 = 4458 \text{ °С*сут}$$

$$R_{0}^{TP}=0.0003 \cdot 4458.2+1.2=2.53 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

Таблица 2 - Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций

Здания и помещения	ГСОП, °С*сут	Приведенное сопротивление
Общественные административные и бытовые, за исключением помещений с влажным или мокрым режимом	4458	2,53

Сопротивление теплопередаче R_o , $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, ограждающей конструкции следует определять по формуле 2:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + R_k + \frac{1}{\alpha_n}, \quad (2)$$

где R_k – термическое сопротивление ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, определяемое однородной (однослойной) по формуле 3:

$$R_{\text{жс}} = R_1 + R_2 + \dots + R_n, \quad (3)$$

где R_1, R_2, \dots, R_n – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, определяемые по формуле 4:

$$R = \frac{\delta}{\lambda}, \quad (4)$$

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

$$R_0^{TP} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_{\text{ут}}}{\lambda_{\text{ут}}} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_n}, \quad (5)$$

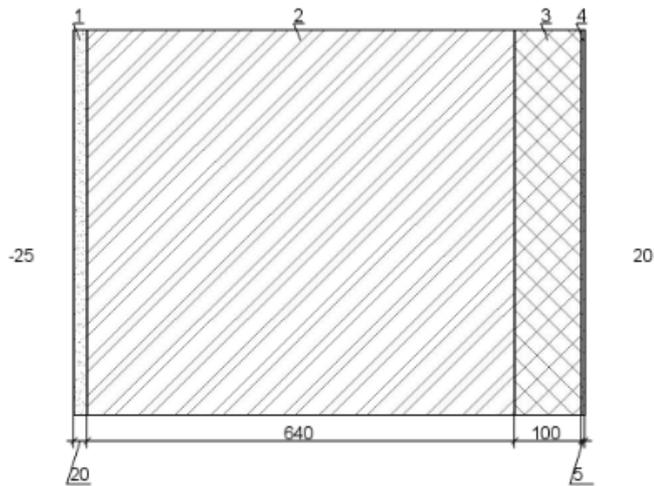


Рисунок 1.2 - Схема ограждающей конструкции:

- 1 – Раствор цементно-песчаный; 2 – кладка из силикатного кирпича;
 3 – пенополистирол; 4 – раствор цементно-песчаный

$$\delta_{yt} = \left(R_o^{mp} - \frac{1}{\alpha_e} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{1}{\alpha_n} \right) \cdot \lambda_{yt}, \quad (6)$$

$$\delta_{yt} = \left(2,53 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,020}{0,93} - \frac{0,005}{0,93} - \frac{0,640}{0,87} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,05 = 0,081 \text{ м} = 100 \text{ мм}$$

Утеплитель – пенополистирол 100 мм.

Вывод к архитектурно-планировочному разделу

Описаны архитектурные параметры проектируемого здания цирка. Произведен расчет на проверку тепловых потерь и осуществлен подбор теплоизоляционного материала.

Характеристик выбранного теплоизоляционного материала хватает для обеспечения потребности в качественной и надежной изоляции здания от тепловых потерь. Данный материал выбран в связи с его большим распространением, отличными свойствами и удобством монтажа и эксплуатации.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Сбор нагрузок

Расчет фермы.

Кровля:

- сборные ж/б плиты покрытия 2100x2100x63;
- пароизоляция – 1 слой рубероида;
- утеплитель – пенопласт $t=60\text{мм}$, $g=40\text{ кг/м}$;
- асфальтовая стяжка;
- гидроизоляция – 4 слоя рубероида;
- защитный слой – битумная мастика с втопленным гравием;
- фольгоизол.

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g, \quad (7)$$

где c_e - коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра.

μ - коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, $\mu=1$;

S_g - вес снегового покрова

$$S_0 = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,5 = 1,5 \text{ кН/м}^2$$

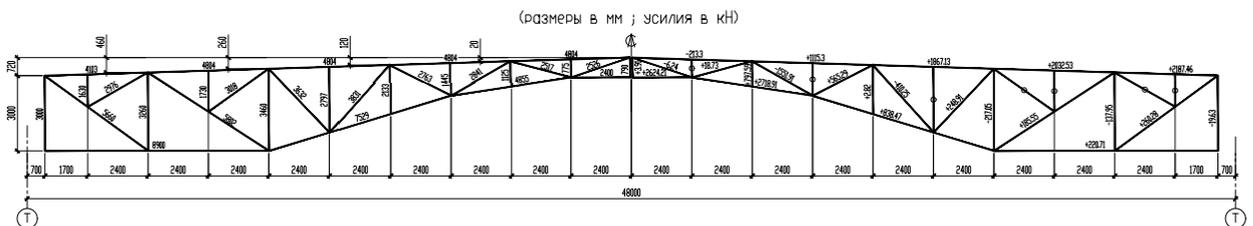


Рисунок 1 – Ф-1

Таблица 3 – Подсчёт расчётных нагрузок

Подсчет	Нормативная нагрузка, кН/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянная нагрузка			
Фольгоизол	0,05	1,2	0,06
Защитный слой – битумная мастика с втопленным гравием	0,21	1,3	0,273
Гидроизоляция – 4 слоя на битумной мастике	0,2	1,1	0,26
Асфальтовая стяжка t=20 мм	0,4	1,3	0,52
Утеплитель – пенопласт t=60 мм, g=40 кг/м	0,5	1,3	0,65
Пароизоляция – 1 слой рубероида	0,05	1,3	0,065
Сборные ж/б плиты покрытия	1,575	1,05	1,654
Прогоны	0,25	1,05	0,263
Фермы, связи	1	1,05	1,05
Итого:	4,235	-	4,795
Временная нагрузка			
Снеговая нагрузка	1,5	0,85	1,275

$$F_{пост} = \left(q_{\phi} + \frac{q_{кр}}{\cos \alpha} \right) \cdot B_{\phi} \cdot d \quad (8)$$

$$F_{пост} = 4,795 \cdot 1 \cdot 4,804 = 23,04 \text{ кН}$$

$$F_{пост} = S \cdot B_{\phi} \cdot d \quad (9)$$

$$F_{см} = 1,275 \cdot 1 \cdot 4,804 = 6,13 \text{ кН}$$

2.2 Расчет фермы

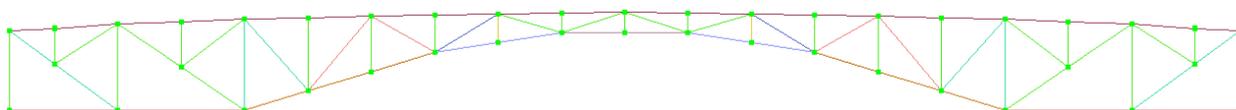


Рисунок 2 – Конечно-элементная модель стропильной фермы Ф-1

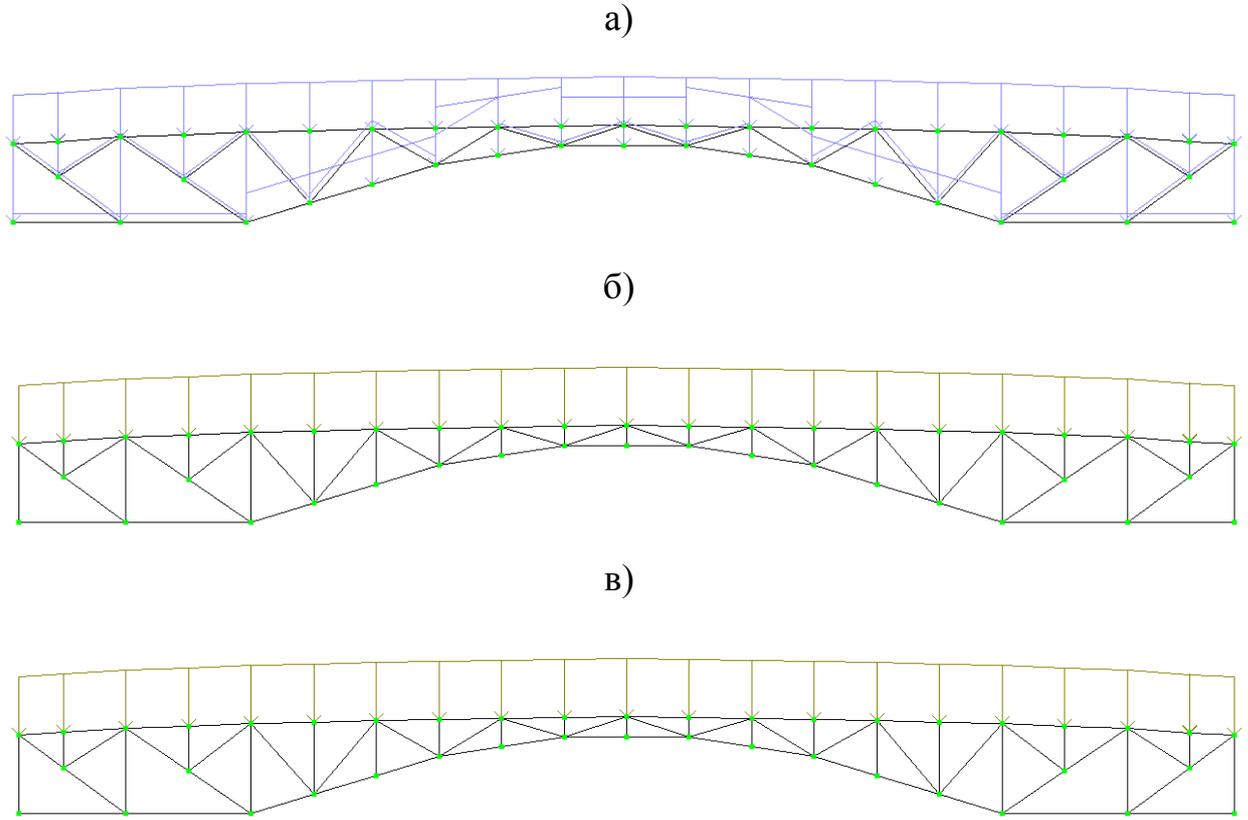


Рисунок 3 – Расчетная схема фермы

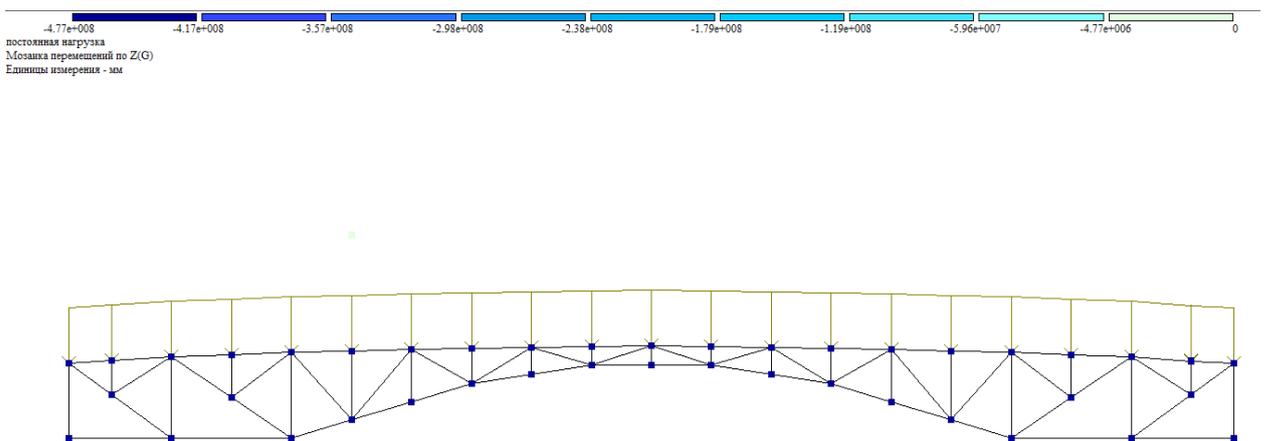
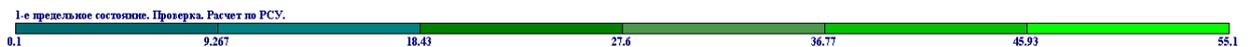


Рисунок 4 – Схема перемещений деформированной фермы



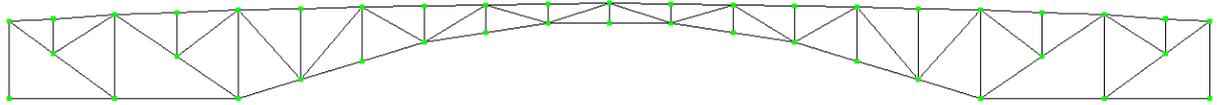


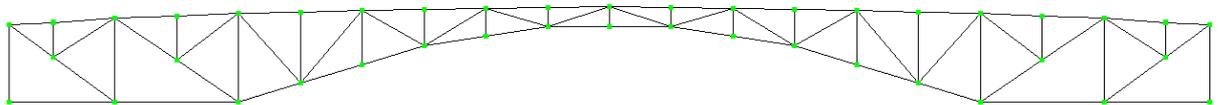
Рисунок 5 – Проверка заданных сечений по 1 группе предельных состояний



Рисунок 6 – Проверка местной устойчивости заданных сечений



а)



б)

а) проверка по 1 группе предельных состояний; б) проверка местной устойчивости

Рисунок 7 – Проверка подобранных сечений

Вывод к расчетно-конструктивному разделу

Осуществлен расчет стропильной фермы по двум предельным состояниям на прочность и устойчивость в соответствии с заданными нагрузками. Сечения фермы удовлетворяют условиям.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Техкарта на монтаж витражных конструкций из алюминиевого профиля.

В настоящее время существует множество технологий создания выразительных окон, витражей и витражных конструкций. Каркасом может служить как древесина, так и алюминий. В нашем случае выбраны конструкции из алюминиевого профиля по причине их долговечности, удобства монтажа и гораздо большей возможности реконструкции по сравнению с изделиями из других материалов.

Для придания облику фасада здания легкости, гармоничности и архитектурного контраста с городской застройкой использованы изделия компании СИАЛ.

3.1.1 Краткая характеристика возводимого здания и его конструкций

Здание: трехэтажное, гражданское, с железобетонным каркасом, металлической стропильной фермой и стабилизирующими вантами.

Размеры цирка в осях «А-А» - 61,5 м и размеры пристройки в осях «Д-Л» - 18 м, «18-22» - 15 м. Особенности проектирования циркового здания предусматривают кольцевую координатную сетку, что продиктовано требованиями к проектированию в соответствии с архитектурным назначением. Данная архитектурная композиция, которая применяется в выпускной работе имеет решение с четким разделением здания на две части – зрелищной и примыкающей к ней главного блока с помещениями для артистов, производственными комнатами, что придает единую форму данному культурному сооружению.

3.1.2 Состав работ, охватываемый технологической картой

Работы, которые производятся при строительстве здания цирка, рассматриваемые в данном разделе представляют собой подбор и установку конструкций витражей, для использования отделки фасада культурного-зрелищного здания. С целью придания запоминающегося и привлекательного вида внешнего кольцевого контура здания применяются решения по увеличению максимального полезного пространства световых конструкций, подчеркивая объем и зрелищность.

Схема расположения наружных витражных конструкций из алюминиевого профиля представлена на рисунках В.2-В.5 приложения В.

3.1.3 Характеристика климатических и местных условий

Подбор необходимых климатических параметров производится по СП 131.13330.2020 [6].

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Определение объемов работ и расхода материалов

Объемы и виды работ:

Таблица 4 – Ведомость видов и объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во
Монтаж стеклоалюминиевых витражей с энергосберегающими однокамерными стеклопакетами	м ²	1012
Установка прижимных планки для стеклопакетов	п.м.	462

Определение требуемого количества витражей:

- «СИАЛ КП50К» 1680×300; 8 шт.
- «СИАЛ КП50К» 2000×360; 12 шт.
- «СИАЛ КП50К» 1260×2150; 52 шт.
- «СИАЛ КП50К» 1680×1850; 32 шт.
- «СИАЛ КП50К» 1200×2000; 64 шт.
- «СИАЛ КП50К» 2000×2400; 126 шт.

Таблица 5 – Ведомость потребности в сборных элементах

Наименование	Марка	Размеры, мм			Масса, т	Кол- во, шт	Общая масса, т
		L	B	H			
Витражная конструкция	СИАЛ КП50К	1680	300	150	0,01	8	0,08
Витражная конструкция	СИАЛ КП50К	2000	360	150	0,02	12	0,24
Витражная конструкция	СИАЛ КП50К	1260	2150	150	0,08	52	4,16
Витражная конструкция	СИАЛ КП50К	1680	1850	150	0,05	32	1,6
Витражная конструкция	СИАЛ КП50К	1200	2000	150	0,07	64	4,48
Витражная конструкция	СИАЛ КП50К	2000	2400	150	0,1	126	12,6
Итого							23,16

3.2.2 Выбор грузозахватных приспособлений

Поставка конструкций - КамАЗ-54115-15 с бортовым полуприцепом СЗАП-93271. Для погрузо-разгрузочных работ и монтажа применяется стреловой автомобильный кран КС-45717-3-58, подъем на место монтажа осуществляется им же при поддержке АГП Palfinger WT450.

3.2.3 Выбор монтажных кранов

Для стреловых самоходных кранов необходимо параметры.

$$H_{кр.тр.} = h_o + h_з + h_з + h_n, \quad (10)$$

$$H_{кр.тр.} = 11,6 + 2,0 + 1,5 + 2 = 17,3 м.$$

Подобран автомобильный кран КС-45717-3-58.

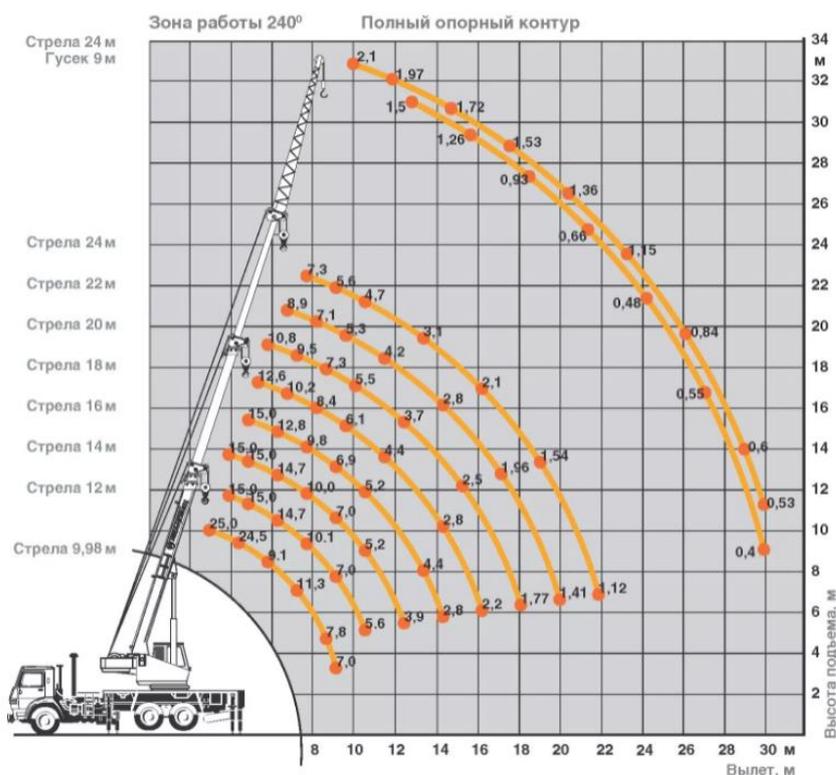


Рис. 8 – Грузовысотные характеристики КС-45717-3-58

3.2.4 Технологическая схема монтажа витражных конструкций

Монтаж конструкций производить в порядке определенном для данного типа изделий, на основе типовой технологической карты от компании-изготовителя.

Последовательность с подробным описанием методики монтажа и действий показана на чертеже, связанным с данным разделом.

3.2.5 Методы и последовательность производства монтажных работ

3.2.5.1 Складирование витражных конструкций

«Складирование витражных конструкций производить в соответствии с ГОСТ 21519-2003».

3.2.5.2 Подготовительные работы

Приемка по ГОСТ 30971-2002. "Швы монтажные узлов примыкания оконных блоков к стеновым проемам. Общие технические условия":

- отклонения от размеров при установке;
- отклонения от размеров монтажных зазоров.

Выноска базовых линий, увязанных по фасаду здания, относительно которых будут размещаться блоки по вертикали и горизонтали.

Кромки и поверхности наружных и внутренних откосов не должны иметь выколов, раковин, наплывов раствора и других повреждений высотой (глубиной) более 5 мм. Дефектные места должны быть зашпаклеваны водостойкими составами. Пустоты в проеме стены (например, полости на стыках облицовочного и основного слоев кирпичной кладки, в местах стыков перемычек и кладки) следует заполнять вставками из жестких утеплителей или антисептированной древесины.

Поверхности очищаются от пыли, грязи, и имеющие масляные загрязнения. Рыхлые, осыпающиеся участки поверхностей должны быть упрочнены.

Перед установкой в монтажном шве изоляционных материалов поверхности проемов и конструкций должны быть очищены от пыли и грязи, а в зимних условиях от снега, льда, инея с последующим прогревом поверхности.

Во избежание обнаружений несоответствий во время производства работ монтажниками, требуется производить внимательную проверку поступаемых конструкций на стройплощадку, при возникновении ситуации

при которой материалы не соответствуют требованиям - в незамедлительном порядке связаться с поставщиком и предоставить все необходимые факты и доказательства бракованных изделий, с заменой второй стороны без какой-либо дополнительной доплаты, то есть за свой счет.

3.2.5.3 Монтаж каркаса витража

Монтаж витражей производится снизу вверх, после чего осуществляется заделка заполнителем, в нашем случае лентой и монтажной пеной, пространств и пустот между смонтированными конструкциями в соответствии с рекомендациями по монтажу данного типа оконных конструкций.

3.2.5.4 Монтаж стеклопакетов

Монтаж стеклопакетов допускается при температуре наружного воздуха не ниже минус 15°C. Температура внутреннего воздуха помещений, остекленных стеклопакетами, в зимний период строительства должна быть не ниже +5°C.

Монтаж стеклопакетов следует производить с помощью ручных вакуум-присосок или траверс, снабженных вакуум-присосками. Надежность соединения вакуум-присосок с поверхностью стекла каждый раз должна проверяться пробным подъемом стеклопакета на высоту 5-10 см. Стеклопакеты необходимо переносить в вертикальном положении, углы и торцы стекол следует оберегать от ударов. Запрещается опирать стеклопакеты на углы и ставить на жесткое основание.

3.2.5.6 Устройство монтажного шва

Заполнение монтажного шва пеной должно быть сплошным по сечению, без пустот, разрывов, щелей и переливов. Расслоения, сквозные зазоры, щели, а также раковины с наибольшим размером более 10 мм не допускаются.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

В соответствии с требованиями нормативных документов:

- СП 48.13330.2019 Организация строительства;
- ГОСТ 51136-2008. Стекла защитные многослойные. Общие технические условия;
- ГОСТ 9272-81*. Технические условия;
- ГОСТ 30971-2002. "Швы монтажные узлов примыкания оконных блоков к стеновым проемам. Общие технические условия";
- ГОСТ 24866-99. Стеклопакеты клееные. Технические условия;
- ГОСТ 21992-83.

На основании вышеперечисленного разработана таблица В.2 приложения В.

Проверять соответствие выполнения основных производственных операций требованиям, установленным строительными нормами и правилами.

Работы выборочно по усмотрению заказчика или генерального подрядчика с целью проверки эффективности ранее контроля. Этот вид контроля может быть проведен на любой стадии.

Результаты контроля качества, осуществляемого техническим надзором заказчика, авторским надзором, инспекционным контролем и замечания лиц, контролирующих производство и качество работ, должны быть занесены в журнал производства.

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Все необходимые потребные материалы и ресурсы подобраны на основе используемых при монтаже витражных конструкций и сведены в таблицы, которые находятся в приложении В.

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.5.1 Требования безопасности труда

Основополагающее требование к лицам, привлекаемым к работе на строительстве объектов промышленности, является соответствие возраста 18 лет, а также перечень необходимых навыков и умений занимаемой должности при строительстве. Следование правилам охраны труда – обязательное условие пребывания на стройплощадке. Для этого проводятся инструктажи с целью информирования и закрепления порядка действий в соответствии с безопасными условиями труда. Сохранение жизни и здоровья работников – первостепенная задача, которую нельзя недооценивать.

Руководствоваться СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда» [16].

3.5.2 Требования по безопасности труда для монтажников

Перед работой монтажники обязаны:

- предъявить руководителю работ удостоверение о проверки знаний безопасных методов работ, а также пройти инструктаж на рабочем месте с учетом специфики выполняемых работ;
- иметь каску, спецодежду и спецобувь установленного образца;

- получить задание на выполнение работы;

Для прохода на рабочее место монтажники должны использовать оборудованные системы доступа (лестницы, трапы, мостики).

Нахождение монтажников на элементах строительных конструкций, удерживаемых краном, не допускается.

Навесные монтажные площадки, лестницы и другие приспособления, необходимые для работы монтажников на высоте, следует устанавливать и закреплять на монтируемых конструкциях до их подъема.

В процессе перемещения конструкций на место установки с помощью крана монтажники обязаны соблюдать следующие габариты приближения их к ранее установленным конструкциям и существующим зданиям и сооружениям:

- допустимое приближение стрелы крана не более 1 м;
- минимальный зазор при переносе конструкций над ранее установленными 0,5 м;
- допустимое приближение поворотной части грузоподъемного крана не менее 1 м;

Предварительное наведение конструкции на место установки необходимо с помощью оттяжек пенькового или капронового каната. В процессе подъема-подачи и наведения конструкции на место установки монтажникам запрещается наматывать на руку конец каната.

Расстроповку элементов конструкций, установленных в проектное положение, нужно производить после их постоянного закрепления согласно проекту.

Монтажники обязаны:

- сложить в отведенное для хранения место технологическую оснастку и средства защиты работающих;
- очистить от отходов строительных материалов и монтируемых конструкций рабочее место и привести в порядок;

- сообщить руководителю или бригадиру о всех неполадках, возникших в процессе работы.

3.5.3 Требования по безопасности труда для машиниста крана

Перед началом работы:

- надеть спецодежду, спецобувь установленного образца;
- предъявить руководителю удостоверение о проверке знаний безопасных методов работ, получить задание;
- проверить исправность конструкций и механизмов крана;
- совместно со стропальщиком проверить соответствие съемных грузозахватных приспособлений массе и характеру груза, их исправность и наличие на них клейм или бирок с указанием грузоподъемности, даты испытания и номера;
- осмотреть место установки и зону работы крана и убедиться, что уклон местности, прочность грунта, габариты приближения строений соответствуют требованиям.

Машинист не должен отвлекаться от своих прямых обязанностей, а также производить чистку, смазку и ремонт механизмов.

Входить на кран и сходить с него во время работы механизмов передвижения, вращения или подъема не разрешается.

При обслуживании крана двумя лицами или при наличии на кране стажера ни один из них не должен отходить от крана даже на короткое время, не предупредив об этом остающегося на кране.

При необходимости ухода с крана машинист обязан остановить двигатель.

Перед включением механизмов перемещения груза машинист обязан убедиться, что в зоне перемещения груза нет посторонних лиц и дать предупредительный звуковой сигнал.

Во время перемещения крана с грузом положение стрелы и грузоподъемность крана следует устанавливать в соответствии с указаниями, содержащимися в руководстве по эксплуатации крана. При отсутствии таких указаний, а также при перемещении крана без груза стрела должна устанавливаться по направлению движения. Производить одновременно перемещение крана и поворот стрелы не разрешается.

При перемещении груза выполнять следующие требования:

- по сигналу стропальщика. Обмен сигналами между стропальщиком и крановщиком должен производиться по установленному в организации порядку. Сигнал «Стоп» машинист обязан выполнять независимо от того, кто его подал;

- перед подъемом груза следует предупреждать звуковым сигналом стропальщика и всех находящихся около крана лиц о необходимости уйти из зоны. Стropальщик может находиться возле груза во время его подъема или опускания, если груз находится на высоте не более 1 м от уровня площадки;

- производить фиксацию груза при его подъеме на высоте 200—300 мм для того, чтобы убедиться в правильности его строповки, устойчивости крана и исправности действия тормозов, после чего поднять на нужную высоту;

- при подъеме груза расстояние между обоймой крюка и оголовком стрелы не менее 0,5 м;

- при горизонтальном перемещении груза предварительно поднимать его на высоту не менее 0,5 м над встречающимися на пути предметами;

- при подъеме стрелы необходимо следить, чтобы она не поднималась выше положения, соответствующего наименьшему рабочему вылету;

- техническое обслуживание крана следует осуществлять только после остановки двигателя и снятия давления в гидравлической и пневматической системах, кроме тех случаев, которые предусмотрены инструкцией завода изготовителя.

По окончании работы машинист обязан:

- отвести кран на предназначенное для стоянки место, затормозить его;

- установить стрелу крана в положение, определяемое инструкцией завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации крана;
- остановить двигатель, отключить у крана с электроприводом рубильник;
- закрыть дверь кабины на замок;
- сообщить своему сменщику, а также лицу, ответственному за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, обо всех неполадках, возникших во время работы, и сделать в вахтенном журнале соответствующую запись.

3.5.4 Требования пожарной безопасности

ГОСТ Р 12.3.047-2012 Система стандартов безопасности труда (ССБТ) [9]. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля; ФЗ-123"Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"

На территории строительства площадью 5 га и более должно быть не менее двух въездов с противоположных сторон площадки. Дороги должны иметь покрытие, пригодное для проезда пожарных.

3.5.5 Требования экологической безопасности

Соблюдать требования экологической безопасности, путем сбора строительного мусора и отходов материалов в ходе монтажа в специализированные контейнеры, с последующим вывозом на ближайший мусорный склад. Предусмотреть обноску площадки строительных работ и недопущения проникновения на территорию лиц, не участвующих в строительных работах, транспорта и животных.

По окончании работ произвести рекультивацию почвы, восстановив плодородие в соответствии с порядком работ по благоустройству настоящего проекта.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Определение затрат труда и машинного времени

$$T_p = \frac{V \cdot H_e}{8}, \quad (11)$$

$$T_p = \frac{V \cdot H_e}{8} = \frac{213 \cdot 0,53}{8} = 14, \text{ чел-дн};$$

$$T_p = \frac{V \cdot H_e}{8} = \frac{10,12 \cdot 387,67}{8} = 490, \text{ чел-см};$$

$$T_p = \frac{V \cdot H_e}{8} = \frac{10,12 \cdot 353,7}{8} = 447, \text{ маш-см};$$

3.6.2 График производства работ

Продолжительность:

$$П = \frac{T}{n \cdot K}, \quad (12)$$

$$П_1 = \frac{14}{1} = 14 \text{ дн}$$

$$П_2 = \frac{490}{12 \cdot 2} = 21 \text{ дн}$$

3.6.3 Основные технико-экономические показатели

$$\sum T_{mp} = 490 \text{ чел-см};$$

$$\sum T_{mp} = 447 \text{ маш-см};$$

Выработка:

$$B = \frac{V}{\sum T_{mp}}, \quad (13)$$

$$B_1 = \frac{213}{14} = 15,2 \text{ м/чел-см}$$

$$B_2 = \frac{294}{490} = 0,6 \text{ шт/чел-см}$$

Трудоемкость:

$$T_{mp} = \frac{1}{B}, \quad (14)$$

$$T_1 = \frac{1}{14} = 0,07 \text{ чел-см/м}$$

$$T_2 = \frac{1}{21} = 0,048 \text{ чел-см/шт}$$

Вывод к разделу технологии строительства

Для монтажа витражных конструкций были определены размеры площади для монтажа. Согласно определенного состава работ были подобраны все необходимые инструменты, машины и механизмы, осуществлен подбор подходящей марки монтируемых конструкций, произведен расчет трудоемкости для выполнения данных работ.

4 Организация строительства

4.1 Краткое описание объекта

Наименование: Здание цирка

Этажность: 3

Район проектирования - город Орел, Орловская область, городская черта, климатический район - 2В

Отметка подошвы фундамента: -9,000

Отметка уровня промерзания грунта: -1,030

Площадь застройки: $F=4278 \text{ м}^2$

Строительный объем здания: $V_{зд}=48712 \text{ м}^3$

Высота здания: $H_{зд}=14,23 \text{ м}$

Грунты места проектирования: суглинок

Основные конструктивные решения:

- фундамент – свайно-монолитный;
- стены наружные – каменные 380 мм с утеплителем;
- стены внутренние – кирпичные $\delta = 440 \text{ мм}$, $\delta = 640 \text{ мм}$;
- плиты покрытия – ж/б сборные;
- отделка – чистовая под шпукатурку, плитку и окраску.

4.2 Определение объемов строительно-монтажных работ

Объемы основных видов строительно-монтажных работ определяют по всему зданию в I захватку.

Последовательность определения объемов работ:

1) определяют номенклатуру и единицы измерения основных работ по ГЭСН;

2) производят подсчет объемов работ и оформляют результаты расчетов

Определение объемов основных строительно-монтажных работ при строительстве жилого дома приведено в таблице 6.

Таблица 6 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

Пос лед. раб от	Виды работ	Ед.из м. ГЭСН	Кол-во	Примечание
1	2	4	5	3
				1. Земляные работы
2	Разработка грунта а) навывлет б) с погрузкой	1000 м ³ 1000 м ³ 1000 м ³	22,313 21,111 1,202	Грунт - суглинок H _{кот} =9,0-1,5=7,5 м $F_1 = 3,14 \cdot 29,35^2 = 2705 \text{ м}^2$ $F_2 = 15 \cdot 18 = 270 \text{ м}^2$ $V_{\text{кот}} = (F_1 + F_2) \cdot H_{\text{кот}} = (2705 + 270) \cdot 7,5$ $= 22313 \text{ м}^3$ $V_{\text{конст}} = V_{\text{фунд}} + V_{\text{свай}} + V_{\text{роств}} = 606 + 295 + 100 = 1001 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр}}^{\text{зас}} = (V_{\text{кот}} - V_{\text{конст}}) \cdot K_p$
3	Ручная зачистка дна котлована	100м ³	11,16	$V_{\text{руч.зас}} = V_{\text{кот}} \cdot 0,05 = 22313 \cdot 0,05 = 1116 \text{ м}^3$
4	Уплотнение грунта виброкатком	1000 м ³	4,463	$F_{\text{дн.кот}} = 22313 \cdot 0,2 = 4463 \text{ м}^3$
5	Обратная засыпка	1000 м ³	21,111	$V_{\text{обр}}^{\text{зас}} = 21,111 \text{ м}^3$
				2. Основания и фундаменты
6	Устройство монолитных фундаментов	100м ³	6,06	$V_{\text{фунд}} = 606 \text{ м}^3$
7	Устройство ростверков	100м ³	1	$V_{\text{роств}} = 100 \text{ м}^3$
8	Забивка свай	100 шт	1,64 0,8 3,42 0,24	С4-30 – 164 шт. С5-30 – 80 шт. С6-30 – 342шт. С7-30 – 24 шт
9	Гидроизоляция ростверков	100м ²	22,31	$F_{\text{гидр.гор.}} = 2231 \text{ м}^2$
				3. Подземная часть
10	Кладка кирпичных стен цокольного этажа	м ³	898	$V = 898 \text{ м}^3$
11	Устройство перегородок цоколя	100 м ²	1,87	$F_{\text{пер}} = 187 \text{ м}^2$

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
12	Монолитное перекрытие цокольного этажа	100м ³	27,05	$V = 2705\text{м}^3$
				4. Надземная часть
13	Кладка наружных стен	м ³	3592	$V_{\text{кир.стен}} = (P_{\text{зд}} \cdot H_{\text{зд}} - F_{\text{пр}}) \delta$ $F_{\text{пр}} = 22 \text{ м}^2$ $V_{\text{кир.стен}} = (117,4 \cdot 4,8 - 22) \cdot 0,64 = 3592 \text{ м}^3$
14	Утепление наружных стен	100 м ²	56,13	$F_{\text{ут}} = \frac{3592}{0,64} = 5613 \text{ м}^2$
15	Кладка внутренних стен	м ³	207	$F_{\text{вн.ст}} = 772 \text{ м}^2$ $F_{\text{пр}} = 228,3 \text{ м}^2$ $V = (772 - 228,3) \cdot 0,38 = 207$
16	Устройство перегородок	100 м ²	41,2	$F_{\text{пер}} = l \cdot 2 = 206 \cdot 2 = 412 \text{ м}^2$
17	Монтаж лестниц	м ³	61,5	$\sum V = 61,5 \text{ м}^3$ $V_{\text{марш}} = 47,2 \text{ м}^3$ $V_{\text{плос}} = 14,3 \text{ м}^3$
18	Устройство ж/б каркаса	100 м ³	11,3	$V = 1130 \text{ м}^3$
19	Монтаж сборных плит покрытий	100 шт.	2,2	Индивидуального изготовления 2100x2100x63 Итого 220 шт.
20	Устройство монолитных участков	100м ³	0,75	Итого 75 м ³
21	Монтаж подвесных потолков	100 м ²	28,1	$F_{\text{ут}} = 2810 \text{ м}^2$
				5. Кровля
22	Устройство кровли	100 м ²	27,05	$S_{\text{кров}} = 2705 \text{ м}^2$ <ol style="list-style-type: none"> 1. Фольгоизол – 4 мм 2. Защитный слой – битумная мастика с втопленным гравием 3. Гидроизоляция – 4 слоя рубероида на битумной мастике 4. Асфальтовая стяжка – 20 мм 5. Утеплитель – пенопласт – 60 мм 6. Пароизоляция – 1 слой рубероида
				6. Окна и двери
23	Установка оконных блоков	100 м ²	0,412	ОК1(1830x1500) – 15 шт. $F_{\text{окон}} = 1,83 \cdot 1,5 \cdot 15 = 41,2$

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
24	Устройство дверных проемов	100 м ²	2,503	$S=2,1 \cdot 1,8 \cdot 4 + 2,1 \cdot 3,2 \cdot 2 + 2,1 \cdot 2,1 \cdot 3 + 2,1 \cdot 0,7 \cdot 8 + 2,1 \cdot 0,8 \cdot 4 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 18 + 2,1 \cdot 1,5 \cdot 2 + 2,1 \cdot 1,4 \cdot 4 + 2,1 \cdot 1,22 \cdot 4 + 2,1 \cdot 1,9 \cdot 32 = 250,3 \text{ м}^2$
				7. Полы
25	Гидроизоляция полов 4мм	100 м ²	18,6	$S = 1860 \text{ м}^2$
26	Звукоизоляция полов	100 м ²	18,6	$S = 1860 \text{ м}^2$
27	Теплоизоляция полов	100 м ²	18,6	$S = 1860 \text{ м}^2$
28	Стяжка из легкого бетона 55мм	100 м ²	27,9	$S = 2790 \text{ м}^2$
29	Устройство покрытия пола	100 м ²	27,9	$S = 2790 \text{ м}^2$
				8. Отделочные работы
30	Штукатурка потолков	100 м ²	6,434	$S = (125 + 8,5 + 9,4) \cdot 2 + (27 + 67,5 + 62 + 10,6 + 9,2 + 2,5) \cdot 2 = 643,4 \text{ м}^2$
31	Штукатурка стен и перегородок	100 м ²	13,19	$S = 512,2 + 113 + 253,2 + 441 = 1319,4 \text{ м}^2$
32	Окраска потолков вододисперсионной краской	100 м ²	4,21	$F_{\text{окр}} = 18 \cdot 15 + 151 = 421 \text{ м}^2$
33	Облицовка стен плиткой	100 м ²	4,363	$S = (315,2 + 121,1) = 436,3 \text{ м}^2$
				9. Благоустройство территории
34	Посадка газонов	100 м ²	272	$F = 27182 \text{ м}^2$
35	Покрытие площадок и подъездов асфальтом	1000 м ²	13,92	$F = 13923 \text{ м}^2$

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Таблица 7 – Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Пос лед. раб от	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во объема	Наименование	Ед. изм.	Вес едини цы	Потребно сть на весь объем
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Устройство монолитных фундаментов	100 м ³	6,06	Бетон В 25 W6	$\frac{м3}{т}$	$\frac{1}{3,42}$	$\frac{606}{2073}$
2	Устройство ростверков	100 м ³	1	Бетон В 25	$\frac{м3}{т}$	$\frac{1}{3,42}$	$\frac{100}{342}$
3	Забивка свай	100 шт	1,64	С4-30 – 164 шт.	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,93}$	$\frac{164}{153}$
0,8			С5-30 – 80 шт.	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,15}$	$\frac{80}{92}$	
3,42			С6-30 – 342шт.	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,38}$	$\frac{342}{472}$	
0,24			С7-30 – 24 шт	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{24}{38}$	
4	Гидроизоляция ростверков	100 м ²	22,31	Битумная изоляционная мастика «Империал»	$\frac{м2}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{2231}{8,9}$
5	Кладка кирпичных стен цокольного этажа	м ³	898	Кирпич	$\frac{м3}{т}$	$\frac{1}{1,9}$	$\frac{898}{1706}$
6	Устройство перегородок цокольного этажа	100 м ²	1,87	Гипсокартон	$\frac{м2}{т}$	$\frac{1}{0,1215}$	$\frac{1087}{132}$
7	Монолитное перекрытие цокольного этажа	100 м ³	8,1	Бетон В15 F75	$\frac{м3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{810}{2025}$
8	Устройство арматурного каркаса в монолитных перекрытиях	т	0,89	Арматура Ø16 А400	$\frac{м}{кг}$	$\frac{1}{0,617}$	$\frac{1322}{816}$
0,12			Арматура Ø12 А400	$\frac{м}{кг}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{176}{156}$	
0,98			Арматура Ø10 А400	$\frac{м}{кг}$	$\frac{1}{1,58}$	$\frac{712}{1125}$	

Продолжение таблицы 4.2

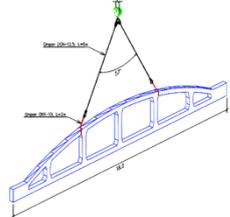
1	2	3	4	5	6	7	8
9	Кладка наружных стен	м ³	3592	Кирпич	$\frac{м3}{т}$	$\frac{1}{1,9}$	$\frac{3592}{6825}$
10	Утепление наружных стен	100 м ²	56,13	Минераловатная плита	$\frac{м2}{т}$	$\frac{1}{0,0075}$	$\frac{5613}{42,1}$
11	Кладка внутренних стен из кирпича	м ³	207	Кирпич	$\frac{м3}{т}$	$\frac{1}{1,9}$	$\frac{207}{393}$
12	Устройство перегородок	100 м ²	41,2	Гипсокартон	$\frac{м2}{т}$	$\frac{1}{0,1215}$	$\frac{412}{50,1}$
13	Монтаж лестниц	м ³	61,5	Бетон В15 F75	$\frac{м3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{615}{1476}$
14	Устройство ж/б каркаса	100 м ³	11,3		$\frac{м3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{113}{283}$
15	Монтаж сборных плит покрытий	шт.	22	ПК30.30 Индивидуального изготовления	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,6}$	$\frac{22}{57}$
16	Устройство монолитных участков	100 м ³	0,75	Бетон В15F75	$\frac{м3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{75}{180}$
17	Монтаж подвесных потолков	100 м ²	28,1	Подвесные потолки Armstrong	$\frac{м2}{т}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{281}{140}$
18	Устройство кровли	100 м ²	27,05	1. Фольгоизол – 4 мм 2. Защитный слой – битумная мастика с втопленным гравием 3. Гидроизоляция – 4 слоя рубероида на битумной мастике 4. Асфальтовая стяжка – 20 мм 5. Утеплитель – пенопласт – 60 мм 6. Пароизоляция – 1 слой рубероида	$\frac{м2}{т}$ $\frac{м2}{т}$ $\frac{м2}{т}$ $\frac{м2}{т}$ $\frac{м2}{т}$ $\frac{м2}{т}$	$\frac{1}{0,0005}$ $\frac{1}{0,0015}$ $\frac{1}{0,04}$ $\frac{1}{2,6}$ $\frac{1}{0,002}$ $\frac{1}{0,0005}$	$\frac{2705}{1,4}$ $\frac{2705}{4,1}$ $\frac{2705}{108,2}$ $\frac{2705}{7,33}$ $\frac{2705}{5,41}$ $\frac{2705}{1,4}$
19	Установка оконных блоков	100 м ²	0,412	ОК1(1830x1500) – 15 шт.	$\frac{м2}{т}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{41,2}{1,9}$
20	Устройство дверных проемов	100 м ²	2,503	ДО21-18(2100x1800) – 4 шт.	$\frac{м2}{т}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{250,3}{12,5}$

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7	8
21	Гидроизоляция полов 4мм	100 м ²	18,6	Барьер ОС – 4 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{1860}{14,9}$
22	Звукоизоляция полов	100 м ²	18,6	Пенотерм НППЛЭ – 10 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{1860}{14,9}$
23	Теплоизоляция полов	100 м ²	18,6	Пенотерм – 25 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1860}{18,6}$
24	Стяжка из легкого бетона	100 м ²	27,9	Бетон В 7,5 толщиной 55 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{2,0}$	$\frac{2790}{5580}$
25	Устройство покрытия пола	100 м ²	27,9	Линолеум	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{2790}{42}$
26	Штукатурка потолков	100 м ²	6,434	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{6434}{25,8}$
27	Штукатурка стен и перегородок	100 м ²	13,19	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{1319}{5,3}$
28	Окраска потолков водоземulsionной краской	100 м ²	4,21	Водоземulsionная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{421}{0,09}$
29	Облицовка стен плиткой	100 м ²	4,363	Плитка керамическая $\delta = 5$ мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{4363}{65,5}$
30	Покрытие площадок и подъездов асфальтом	м ²	13923	Асфальтовое покрытие	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,144}$	$\frac{13923}{2005}$

4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

Таблица 8 – Подбор грузозахватных устройств

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, марка	Эскиз с размерами	Характеристики		Высота строповки, м
				Г/п, т	Масса, т	
Стропильная ферма (самый тяжелый элемент)	4,88	2СК1-10,0/10000		10	0,06	8,1

Определим требуемые параметры монтажного крана

Аналитическим способом:

$$H_{кр} = H_0 + H_{зап} + H_{эл} + H_{стр}, \quad (15)$$

$$H_{стр} = 18 + 1,0 + 3,72 + 6 = 28,72 \text{ м}$$

Вылет крюка (длина стрелы):

$$L_{к} = \left(\frac{a}{2}\right) + b + c, \quad (16)$$

$$L_{к} = \left(\frac{7,5}{2}\right) + 6,35 + 24,6 = 34,7 \text{ м}$$

Грузоподъемность башенного крана определяется по формуле:

$$Q_{к} = 4,83 + 0,03 = 4,86 \text{ т}$$

$$Q_{расч} = 1,2 \times Q_{к} = 1,2 \times 4,86 = 5,83 \text{ т}$$

Таблица 9 – Технические характеристики башенного крана КБ-503

Наименование	Q, т	H, м	L _к , м		Q, т	
			L _{max}	L _{min}	Q _{max}	Q _{min}
Стропильная ферма	5,83	28,72	30	5,6	10	3,5

Длина подкрановых путей:

$$L_{\text{ПП}} = 75 + 6 + 1,5 \times 2 + 0,5 \times 2 = 85\text{ м}$$

Кол-во рельсов:

$$n = \frac{85}{6,25} = 13,6 = 14 \text{ шт.}$$

Схема приведена на рисунке 2.

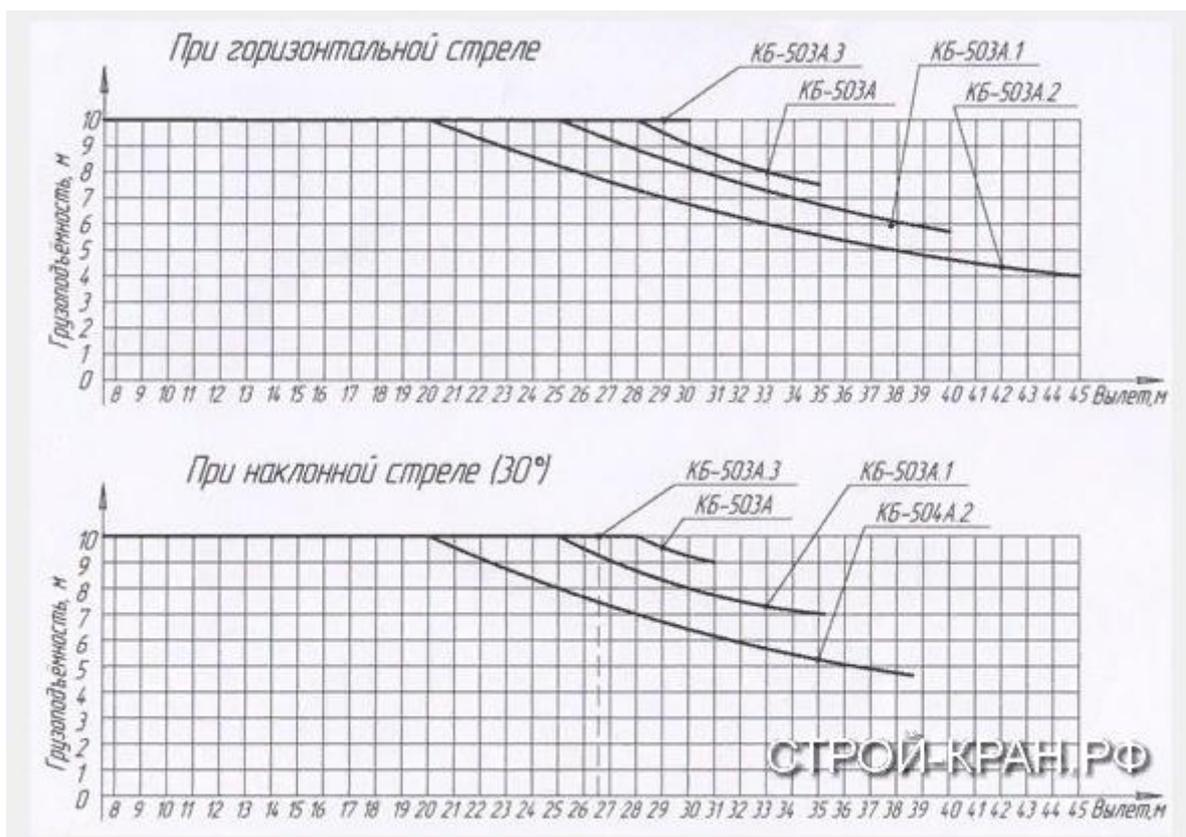


Рисунок 9 – График грузоподъемности крана КБ-503

Таблица 10 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

Наименование	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во
1	2	3	4	5
Кран башенный	КБ-503	10 т 45 м	подъем грузов для нужд монтажа	2
Автотранспорт	МАЗ	7,5 т	транспортировка грузов	2
Бульдозер	ДЗ-42	80 л.с.	земляные работы	1
Экскаватор	ЭО-3323	0,65 м ³ обратная лопата	земляные работы	1

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5
Каток	ДУ-85	132 кВт 2 000 мм	земляные работы	1
Копровая установка	КТ-12М	высота сваи - 12 м	свайные работы	1
Компрессор передвижной	КП-72	-	работы надземного цикла	1
Виброрейка	СО-47	0,6 кВт	бетонирование	1

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

Затраты труда определяются по формуле:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (17)$$

Таблица 11 – Ведомость трудозатрат

Номер работ	Наименование работ	Ед.изм.	Основание ГЭСН	Норма времени		Объем работ	Всего		Состав звена
				Чел-ч	Маш-ч		Трудоемкость работ		
							Чел-дн	Маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Земляные работы									
3	Ручная зачистка дна котлована	100м ³	01-02-057-02	154	-	11,16	215	-	Землекоп 3р – 1 чел
4	Уплотнение грунта виброкатком	1000 м ³	01-02-003-01	-	13,5	4,463	-	7,5	Машинист – бр. – 1 чел.
5	Обратная засыпка	1000 м ³	01-01-033-02	-	8,06	21,11	-	21,3	То же
2. Основания и фундаменты									
6	Устройство монолитных фундаментов	100м ³	06-01-001-09	271,4	18,97	6,06	206	14,4	То же
7	Устройство ростверков	100м ³	06-01-012-01	95,92	0,34	1	12	0,04	То же
8	Погружение свай до 12 м копровой установкой	м ³	05-01-002-05	2,42	1,2	301	91	45	Монтажники 9р. – 1 чел., машинист бр – 1 чел.
9	Гидроизоляция ростверков	100м ²	08-01-003-02	14,3	-	22,31	40	-	Изолировщики 4р – 1 чел., 3р – 1 чел., 2р – 1 чел.
3. Подземная часть									
10	Кладка кирпичных стен цокольного этажа	м ³	08-02-010-04	6,55	0,25	898	735	28	Каменщики 5р – 1 чел, 3р – 1 чел

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	Устройство перегородок цокольного этажа	100 м ²	08-04-001-11	181,7 7	6,37	1,87	42,5	1,5	Рабочие-строители – 3,8р. – 2 чел.
12	Монолитное перекрытие цокольного этажа	100м ³	07-01-006-06	201	43,3 3	27,05	680	147	Монтажники 4р – 1 чел, 3р – 2 чел, 2р – 1 чел. Машинист крана 6р – 1 чел
4. Надземная часть									
13	Кладка наружных стен	м ³	08-02-010-04	6,55	0,25	3592	2941	112,3	Каменщики 5р – 1 чел, 3р – 1 чел
14	Утепление наружных стен	100 м ²	15-01-080-01	322,4 1	19,5 2	56,13	2262	137	Термоизолировщики 4р – 1 чел, 2р – 1 чел.
15	Кладка внутренних стен из кирпича	м ³	08-02-001-07	4,38	0,4	207	113,3	10,4	Каменщики 5р – 1 чел, 3р – 1 чел
16	Устройство гипсовых перегородок	100 м ²	08-04-001-11	181,7 7	6,37	41,2	936	32,8	Рабочие-строители – 3,8р. – 2 чел.
17	Монтаж лестниц	100 м ³	07-01-047-02	241	55,5 5	6,15	185,3	42,7	Монтажники 4р – 1 чел, 3р – 2 чел, 2р – 1 чел.
19	Монтаж сборных плит покрытий	100 шт.	07-01-029-06	262	37,9 3	2,2	72	10,5	То же
20	Устройство монолитных участков	100м ³	06-08-001-09	821	41,5 1	0,75	77	3,9	Бетонщики 4р – 1 чел, 3р – 1 чел
21	Монтаж подвесных потолков	100 м ²	15-01-047-15	102,4 6	0,76	28,1	360	2,7	Рабочие-строители – 3,8р.-2 чел.
5. Кровля									
22	Устройство кровли	100 м ²	12-01-002-01	26,3	1,18	27,05	89	4	Кровельщики 4р – 1 чел, 3р – 1 чел
6. Окна и двери									
24	Устройство дверных проемов	100 м ²	10-01-039-01	89,53	13,0 4	2,503	28	4,1	Плотники 4р – 1 чел, 2р – 1 чел

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7. Полы									
26	Звукоизоляция полов	100 м ²	11-01-009-01	25,8	1,08	18,6	60	2,5	Изолировщики 4р – 1 чел, 2р – 1 чел
27	Теплоизоляция полов	100 м ²	26-01-018-01	5	0,43	18,6	11,6	1	Изолировщики 4р – 1 чел, 2р – 1 чел
28	Стяжка из легкого бетона 55мм	100 м ²	11-01-011-06	48,08	2,74	27,9	168	9,5	Бетонщики 3р – 3 чел, 2р – 1 чел
29	Покрытие линолеумом	100 м ²	11-01-036-01	38,2	0,85	27,9	133	3	Облицовщики 4р – 1 чел, 3р – 1 чел
8. Отделочные работы									
31	Штукатурка стен и перегородок	100 м ²	15-02-015-01	55,6	4,33	13,19	91,7	57,1	То же
32	Окраска потолков водоземulsionной краской	100 м ²	15-04-005-04	49	0,18	4,21	25,8	0,1	То же
33	Облицовка стен плиткой	100 м ²	15-01-019-05	115,2 6	1,65	4,363	62,9	0,9	Облицовщик-плиточник 4р – 1 чел, 2р – 1 чел
9. Благоустройство территории									
35	Покрытие площадок и подъездов асфальтом	1000 м ²	27-06-029-01	20,86	18,8 5	13,92	36,3	32,8	Асфальтобетонщики 5р – 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 2 чел, 2р – 1 чел., 6р – 1 чел
	Итого:						Σ9992	Σ938	
	Подготовительные работы	%	10				999,2		
	Сантехнические работы	%	5				499,6		
	Электромонтажные работы	%	7				699,4		
	Неучтённые работы	%	16				1599		
	Всего:						Σ13789,2		

4.6 Разработка календарного плана производства работ

Номенклатура работ объединена в циклы и периоды:

1. Подготовительный период - 18 апреля - 9 мая 2022 г;
2. Основной период:
 - а) подземный цикл – 10 мая - 7 ноября 2022 г;
 - б) надземный цикл - 8 ноября 2022 г – 16 января 2024 г;
 - в) отделочный цикл – 12 сентября - 3 октября 2024 г;
 - г) специальные работы - 17 января - 17 апреля 2024 г.

Самым трудоемким процессом является кладка наружных стен - 98 дн.

Общая продолжительность - 582 дня.

Компактность календарного плана характеризуется коэффициентом, равным 1,6.

Продолжительность выполнения работы:

$$T = \frac{T_p}{nk}$$

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}}$$

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{T_{\text{общ}}k}$$

$$R_{\text{ср}} = \frac{13789,2}{582 \cdot 1} = 24$$

$$\alpha = \frac{24}{30} = 0,8$$

$$\beta = \frac{1866}{2612} = 0,7$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

$$N_{\text{раб}} = 30 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{итр}} = 4 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{служ}} = 2 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{моп}} = 1 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{общ}} = 39 \text{ чел.}$$

Таблица 12 – Ведомость временных зданий

Наименование	Численность	$S_{\text{норм, м}^2}$	$S_{\text{расч, м}^2}$	$S_{\text{прин, м}^2}$	Размеры здания, м	Кол-во зданий	Характеристика
1	2	3	4	5	6	7	8
Служебная контора	4	4	16	24,3	9*2.7	1	Передвижной вагон
Красный уголок	39	0.75	29,25	30	10*3	1	то же
Санитарно-бытовые Гардеробная	39	0.7	27,3	33,3	11.1*3	1	то же
Душевая	39	0.54	21,1	26,3	8.5*3.1	1	то же
Помещение для приема пищи и отдыха	39	1.0	39	24,3	9*2.7	2	то же
Туалет с умывальной	39	0.1	3.9	18	6*3	1	контейнерный

4.7.7.2 Расчет площадей складов

Расчет площадей складов приведен в таблице 6.

Таблица 13 – Ведомость складов

Материалы	Потребление, дни	Потребность		Запас		S _{скл}			Размер склада
		общая	суточн	на скольк дней	Кол- во	нормати в	Полезна я	общая	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Фундаментные блоки и подушки	3.5	7897	22.56	2	6453	2.5	25.81	36.87	12.4*23
Камни строительный	50.1	636940	12.71	5	9090	0.7	129.86	185.51	9.7*27.5
Оконные и дверные перемычки	0.9	1135	12.61	2	3610	0.4	90.25	128.93	11.5*5.8
Лестничные площадки	0.2	235	11.75	2	3361	0.6	56.02	80.03	4.3*8.7
Лестничные марши	0.7	244	3.49	2	99	0.6	16.62	23.74	8*16
Плиты перекрытия	2.7	11613	43.01	2	12301	0.95	129.5	185	24.3*21

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

$$V_{\text{общ}} = 0.5 \cdot (V_{\text{пр}} + V_{\text{хоз}} + V_{\text{душ}}) + V_{\text{пож}}$$

$$V_{\text{пр}} = \frac{\sum V_{1\text{макс}} \cdot k_1}{t_1 \cdot 3600} = \frac{35122 \cdot 1.5}{8 \cdot 3600} = 1.83 \text{ л/с}$$

$$V_{\text{хоз}} = \frac{\sum V_{2\text{макс}} \cdot k_2}{t_2 \cdot 3600} = \frac{589 \cdot 2.0}{8 \cdot 3600} = 0.04 \text{ л/с}$$

$$V_{\text{душ}} = \frac{\sum V_{3\text{макс}} \cdot k_3}{t_3 \cdot 3600} = \frac{700 \cdot 1}{0.75 \cdot 3600} = 0.26 \text{ л/с}$$

$$V_{\text{общ}} = 0.5 \cdot (1.83 + 0.04 + 0.26) + 10 = 10.8 \text{ л/с}$$

$$D = 2\sqrt{1000 \cdot V_{\text{расч}} / (\pi \cdot v)} = 35.69\sqrt{V_{\text{расч}} / v} = 35.69\sqrt{10.8 / 1.5} = 95.7 \text{ мм}$$

$$V_{\text{общ}} = 1.83 + 0.04 + 0.26 = 2.13 \text{ л/с}$$

$$D = 35.69\sqrt{2.13 / 1.5} = 42.5 \text{ мм}$$

Принимаем водопровод - 50мм.

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Мощность силовых потребителей определяется по формуле:

$$P_c = \frac{\sum P_{пр} \cdot k_c}{\cos\varphi}$$
$$P_c = \frac{P_{кр} \cdot k_c}{\cos\varphi} + \frac{P_{мастик} \cdot k_c}{\cos\varphi} + \frac{P_{свар} \cdot k_c}{\cos\varphi} = \frac{80 \cdot 0,3}{0,5} + \frac{9,9 \cdot 0,1}{0,4} + \frac{38 \cdot 0,35}{0,4}$$
$$= 91,6 \text{ кВт}$$
$$P_{он} = \sum P_{он} \cdot k_c = 61,1 \cdot 1 = 61,1 \text{ кВт}$$
$$P_{ов} = \sum P_{ов} \cdot k_c = 19,9 \cdot 0,8 = 15,9 \text{ кВт}$$
$$P_p = P_c + P_{он} + P_{ов} = 91,6 + 61,1 + 15,9 = 168,6 \text{ кВт}$$

$$P_p = \alpha P_{общ} = 1,1 * 168,6 = 185,5 \text{ кВт}$$

Выбираем трансформатор марки ТМ200\6 с мощностью 200 кВт. Данной мощности хватит, чтобы все потребители электроэнергии работали бесперебойно без каких-либо перегрузок, что обеспечивает необходимую безопасность стройплощадки.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Выполняются следующие подготовительные работы: строительство постоянных и временных дорог, используемых в период строительства; строительство временных зданий общего пользования; установка инвентарного ограждения строительной площадки; устройство открытых грунтовых уплотненных и оборудования; обеспечение объекта водой и электроэнергией; освещение территории стройплощадки и подъездов.

На строительном генеральном плане показано размещение временных зданий и сооружений, стоянки крана КБ-503, его рабочая зона, размер подкрановых путей, углы охвата рабочей зоны монтажа. Показаны все подводки от действующих коммуникаций для снабжения объекта необходимыми ресурсами.

Монтаж надземной части здания выполняется гусеничным краном КБ-503 с двух стоянок.

Определение зон влияния крана

$$R_{\text{пер}} = R_{\text{max}} + l_{\text{max}} = 34,7 + 24 = 58,7 \text{ м}$$

$$l_{\text{без}} = 0,3h + 1 = 0,3 \cdot 18 + 1 = 6,4 \text{ м}$$

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

Постановлением Правительства Российской Федерации от 23 мая 2000 года № 399 «О нормативных правовых актах, содержащих государственные нормативные требования охраны труда».

При проектировании стройгенплана особое внимание надо уделять мерам, предотвращающим травмы и также учитывать санитарные нормы и т. д.

Контроль осуществляют специально уполномоченные государственные органы и инспекции, не зависящие в своей деятельности от администраций предприятий, руководства частных фирм и вышестоящих органов.

4.10 Техничко-экономические показатели ППР

ТЭП на листе 10 графической части.

Продолжительность строительства, $T_{\text{общ}} = 582$ дня.

Вывод к разделу организации строительства

В ходе работы были рассчитаны объемы СМР, осуществлен подбор машин и механизмов по заданным исходным данным, подсчитаны трудозатраты при производстве работ. Выводы по данному разделу организации и планирования строительства здания цирка заключаются в том, что были получены основы навыков и умений по разработке фундаментальных разделов ППР. На практике отработаны и закреплены знания по расчету и принятию организационно-технических решений в области организации строительного производства. Отточены умения грамотно планировать и вести управление строительным производством здания цирка

5 Экономика строительства

5.1 Определение сметной стоимости объекта строительства

«Расчет сметной стоимости составлен в соответствии с приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 29 марта 2022 года №218/пр с использованием следующей нормативной базы:

- НЦС 81-02-02-2022 Сборник №06. Объекты культуры;
- НЦС 81-02-17-2022 Сборник №17. Озеленение;
- НЦС 81-02-16-2022 Сборник №16. Малые архитектурные формы;
- Налоговый кодекс Российской Федерации.» [14]

$$Пв = Пс - (с - в) * \frac{Пс - Па}{с - а} \quad (18)$$

где Пв - рассчитываемый показатель;

Па и Пс пограничные показатели из таблиц настоящего сборника;

а и с – параметр для пограничных показателей;

в – параметр для определяемого показателя, $a < v < c$.

$$Пв = 1535,95 + (1800 - 1500) \cdot \frac{1535,95 - 2773,55}{1800 - 600} = 1845,25 \text{ тыс. руб.}$$

«В НЦС учтен комплекс затрат по возведению объекта, в том числе затраты на временные здания, проектные и изыскательские работы, экспертизу проекта, строительный контроль, резерв на непредвиденные затраты. Соответственно в ССРСС дополнительные затраты не рассчитываются.» [23]

5.2 Сметная стоимость работ по технологической карте

Была определена сметная стоимость монтажа витражных конструкций, общая стоимость составила 838267,28 рублей с учетом НДС. Объемы и материалы приняты на основании разработанной технологической карты.



Рисунок 10 - Соотношение стоимости компонентов сметы ЛС-156

5.3 Техничко – экономические показатели

Сметная стоимость строительства здания цирка на 1500 мест составляет 4066733,5 тыс. руб., в том числе НДС 20% - 677788,92 тыс. рублей.

Сметная стоимость строительных работ составляет 3321450 тыс. рублей.

Сметная стоимость монтажа витражных конструкций составляет 838267,28 рублей.

Сметная стоимость работ по благоустройству и озеленению территории составляет 67494,6 тыс. рублей.

Базовая стоимость 1 места – 1845,25 тыс. рублей.

Сметная стоимость 1 места – 2711,15 тыс. рублей.

Вывод к разделу экономики строительства

Экономика строительства содержит расчет сметной стоимости строительства, который был произведен при помощи автоматизированного программного комплекса;

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-технологическая характеристики рассматриваемого технического объекта

Таблица 14 – Технологический паспорт технического объекта

Технологический процесс	Технологическая операция	Наименование должности	Оборудование,	Материалы
1	2	3	4	5
Монтаж ферм Ф-1	Разгрузка	Машинист крана, стропальщики	Кран, траверса, оттяжки, расчалки	Ф-1
	Монтаж	Машинист крана, монтажники	То же	Ф-1
	Электросварка	Электросварщики	Сварочный полуавтомат, электроды	Ф-1

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Таблица 15 – Идентификация профессиональных рисков

Операция	Фактор	Источник
1	2	3
Разгрузка Ф-1	Движущиеся машины и	Автомобильный кран
Монтаж Ф-1	То же	То же
Электросварка Ф-1	То же, оптическое излучение, статические и динамические перегрузки	Сварочный полуавтомат

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Таблица 16 – Организационно-технические методы и средства снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

Опасный и вредный производственный фактор	Организационно-технические методы	СИЗ работника
1	2	3
Расположение рабочего места на высоте	Нормы	Согласно приказу Минздравсоцразвития России от 01.06.2009 №290н
Движущиеся машины и механизмы	То же	То же
Передвигающиеся изделия, материалы	Устройство ограждений	(Зарегистрировано в Минюсте России 10.09.2009 №14742) И удовлетворять ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ.
Статические и динамические перегрузки	Инструктаж работников	
Оптическое излучение	То же	

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

По идентификации опасных факторов пожара оформлена таблица.

Определена классификация пожара по виду используемого горючего материала – для обозначения области применения технических средств пожаротушения.

Проведена классификация пожаров по сложности их тушения - производимая при определении состава сил подразделений пожарной охраны и других служб, необходимых.

Таблица 17 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Объект строительства	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Цирк	Машины и механизмы	А Подкласс А2	- пламя, искры; - тепловой поток; - повышенная температура окружающей среды; - повышенная концентрация токсичных продуктов горения; - пониженная концентрация кислорода; - снижение видимости в дыму	Горение твердых веществ без тления

Таблица 18 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные СП	Мобильные СП	Стационарные установки СП	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	СИЗ	Пожарный инструмент	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
Согласно СП 9.13130.2009	Пожарные резервуары	Пожарный гидрант	(АУПС)	Защитные металлические рукава	Пути эвакуации, СИЗ	Лом, крюк, песок, ведро, лопата	АУПС, система оповещения людей и управления эвакуацией

Таблица 19 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Тех процесс	Виды организационных мероприятий	Нормативные требования
Монтаж Ф-1	Выдача разрешений на подготовку рабочего места, допуска, проведение инструктажа, надзор	В соответствии с требованиями п.5 ст.17 ФЗ №384-ФЗ

6.5. Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Таблица 20 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта	Структурные составляющие технического объекта, и т.п.	Негативное воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное воздействие на гидросферу	Негативное воздействие на литосферу
Строительство цирка	Заправка машин, сварка, резка, механическая обработка, дорожная техника, материалы	Загрязнение воздуха выбросами и их влияние на окружающую среду.	Мойка техники, оборудования	Образование отходов, снятие почвы

Таблица 21 – Разработанные организационно-технологические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Цирк
Снижение негатива на атмосферу	Предотвращение выбросов и загрязнения
Снижение негатива на гидросферу	Предотвращение выбросов и загрязнения в водоемы
Снижению негатива на литосферу	Восстановление земель после строительных работ

Вывод к разделу безопасности и экологичности технического объекта

Благодаря анализу технологических процессов и объектов монтажа здания цирка, были сведены результаты мер по осуществлению безопасности и предупреждения влияния опасных и вредных производственных факторов на рабочих во время строительства.

Полученные результаты сведены для удобства восприятия информации и наглядности в таблицы.

Заключение

Объектом проектирования стало «Здание цирка», расположенное в Орловской области, г. Орел.

В архитектурно-планировочном разделе настоящего строительного проекта был осуществлен теплотехнический расчет стеновых панелей на теплопотери, подобран соответствующий требованиям материал утеплителя, а также произведена объемно-планировочная организация архитектурной выразительности и застройки в соответствии с настоящими действующими требованиями в строительной отрасли.;

В расчетно-конструктивном была рассчитана металлическая ферма, а именно подобраны все профили для изготовления отправочной марки фермы, осуществлен расчет требуемой устойчивости и прочности (надежности), на основании которого подобраны сечения, которые удовлетворяют всем вышеуказанным условиям и требованиям при проектировании;

В технологии строительства была выполнена задача по организации строительных работ на монтаж витражных конструкций. На основании существующих методических рекомендаций по разработке технологического процесса монтажа данного типа конструкций, произведены и структурированы аналитические и графические проектные решения. Подобраны необходимые машины, механизмы, оснастка для монтажа и определены требуемые трудовые, временные и материальные ресурсы;

В ходе выполнения организации строительства, в составе разработке выпускной квалификационной работы здания цирка были изучены и закреплены знания и умения по организации строительного планирования и производства. В ходе работы были рассчитаны объемы СМР, осуществлен подбор машин и механизмов по заданным исходным данным, подсчитаны трудозатраты при производстве работ. Выводы по данному разделу организации и планирования строительства здания цирка заключаются в том, что были получены основы навыков и умений по разработке

фундаментальных разделов ППР. На практике отработаны и закреплены знания по расчету и принятию организационно-технических решений в области организации строительного производства. Отточены умения грамотно планировать и вести управление строительным производством здания цирка;

Экономика строительства содержит произведенный расчет, который был произведен при помощи автоматизированного программного комплекса;

Раздел безопасности имеет меры безопасности строительства.

Подводя итог вышесказанного, целью настоящей выпускной квалификационной работы являлось получение и отработка знаний и умений, направленных на самостоятельное проектирование и организацию строительного производства. По результатам обучения и выпускного работы сложилось четкое представление о специальности строительство, получены необходимые и достаточные фундаментальные навыки для работы по данной специализации. Отдельная благодарность преподавательскому составу за кропотливый труд в формировании знаний и умений студентов, отзывчивости и поддержки на всем пути обучения.

Список используемой литературы

1. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта»: учеб.-метод. пособие. Тольятти: Издательство ТГУ, 2016. 51 с.
2. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация Введ. 2017-03-01 М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации – Москва: Изд-во стандартов, 2015.- 9 с.
3. ГОСТ Р 12.3.047-2012 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля [Электронный ресурс]: Межгосударственный стандарт. Введ. 2014.–01.–01. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200103505> (дата обращения 20.02.2022).
4. ГОСТ 19804-2012 Сваи железобетонные заводского изготовления. Общие технические условия [Электронный ресурс]: Межгосударственный стандарт.– введ. 2014.–01. – 01. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200101293> (дата обращения 20.02.2022).
5. ГОСТ 24045-2016 Профили стальные листовые гнутые с трапециевидными гофрами для строительства. Технические условия [Электронный ресурс]: Межгосударственный стандарт.– Введ. 2017.– 04 . – 01. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200141111> (дата обращения 20.02.2022).
6. ГОСТ 5781-82 Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия (с Изменениями N 1, 2, 3, 4, 5) [Электронный ресурс]: Межгосударственный стандарт. – Введ. 1982.–17 . – 12. — URL: <http://files.stroyinf.ru/Data1/3/3937> (дата обращения 20.02.2022).
7. ГСН 81-05-01-2001 СБОРНИК СМЕТНЫХ НОРМ ЗАТРАТ НА СТРОИТЕЛЬСТВО ВРЕМЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

- [Электронный ресурс]: Межгосударственный стандарт.– Введ. 2001.– 05.–15.— URL: <https://files.stroyinf.ru/Data1/8/8836> (дата обращения 20.02.2022).
8. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сб. 4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Вып.1. Здания и промышленные сооружения-/Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1987. - 107 с.: ил.
 9. Кивилевич Л.Б. Монтаж строительных конструкций надземной части промышленных зданий: учеб.-метод. пособие. Тольятти: Издательство ТГУ, 2008 г. 47 с.
 10. Маслова Н.В. Организация строительного производства [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство». – Тольятти : ТГУ, 2015. – 147 с. URL: <http://hdl.handle.net/12345678/77> (дата обращения: 20.02.2022).
 11. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации: МДС 81-35.2204/ Госстрой России. – Изд. офиц. М: Госстрой России, 2004. 72 с.
 12. МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты ЦНИИОМТП. – М: ФГУП ЦПП, 2007. – 12 с.
 13. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. Пособие. Москва: Инфра-Инженерия, 2016. 172 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/51729> (дата обращения: 20.02.2022).
 14. Парлашкевич В. С. Металлические конструкции, включая сварку [Электронный ресурс] : учеб. пособие : Ч. 1. Производство, свойства и работа строительных сталей. Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2014. –

- 161 с. – ISBN 978-5-7264-0941-2. URL: <http://www.iprbookshop.ru/27040.html> / (дата обращения: 20.02.2022).
15. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. Пособие. Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280> (дата обращения: 20.02.2022).
16. Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 N 390 (ред. от 30.12.2017) "О противопожарном режиме" (вместе с "Правилами противопожарного режима в Российской Федерации") [Электронный ресурс]:– введ. 2012.–25 . – 04. — URL: <http://legalacts.ru/doc/postanovlenie-pravitelstva-rf-ot-25042012-n-390> (дата обращения: 20.02.2022).
17. Радионенко В.П. Технологические процессы в строительстве [Электронный ресурс] : курс лекций. Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 251 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30851.html> (дата обращения: 20.02.2022).
18. Рыжевская, М. П. Технология и организация строительного производства. [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. 292 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/67754.html> (дата обращения: 20.02.2022).
19. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые конструкции по охране труда* [Текст]. – введ. 01.07.2003. – Москва : Госстрой России, 2003. – 151 с.
20. СП 131.13330.2020 Строительная климатология [Электронный ресурс]: Свод правил. – введ. 2021.- 25. – 06. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/573659358> (дата обращения: 20.02.2022).
21. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* [Электронный ресурс]:

- Межгосударственный стандарт.– введ. 2011.–05.–20.— URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200084848> (дата обращения: 20.03.2020).
22. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений [Электронный ресурс]: Свод правил. – введ. 2017.07.01 — URL: <http://docs.cntd.ru/document/456054206> (дата обращения: 20.03.2020).
23. СП 45.13330.2017 Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87 [Электронный ресурс]: Свод правил. – введ. 2017.- 28. – 08. — : URL: <https://docs.cntd.ru/document/456074910> (дата обращения: 20.02.2022).
24. СП 48.13330.2019 «СНиП 12-01-2004 Организация строительства» [Электронный ресурс]: Свод правил. – введ. 2020.- 25. – 06. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/564542209> (дата обращения: 20.02.2022).
25. СП 70. 13330.2012 «СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции» [Электронный ресурс]: Свод правил. – введ. 2013.-07. – 01. — URL: <https://www.faufcc.ru/technical-regulation-in-constuction/formulary-list/?s=70> (дата обращения: 20.02.2022).
26. СП 71.13330.2017 «СНиП 3.04.01-87 Изоляционные и отделочные покрытия» [Электронный ресурс]: Свод правил. – введ. 2017.–27 . – 08. — URL: <https://www.faufcc.ru/technical-regulation-in-constuction/formulary-list/?s=71> (дата обращения: 20.02.2022).
27. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 31.12.2017) "Об охране окружающей среды"[Электронный ресурс]:– введ. 2001.–20 . – 12. — URL: <http://legalacts.ru/doc/FZ-ob-ohrane-okruzhajuwej-sredy> (дата обращения: 20.02.2022).
28. Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]: Межгосударственный стандарт.– введ. 2014.–01.–01.— URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823 (дата обращения: 20.02.2022).

29. Хлистун Ю.В. Архитектурно-строительное проектирование. Общие требования: сб. нормат. актов и документов. Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. 501 с.
30. Хлистун Ю.В. Безопасность в строительстве и архитектуре. Пожарная безопасность при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Общие требования пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений: сб. нормат. актов и документов. Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. 342 с.

Приложение А

Схема расположения витражных конструкций

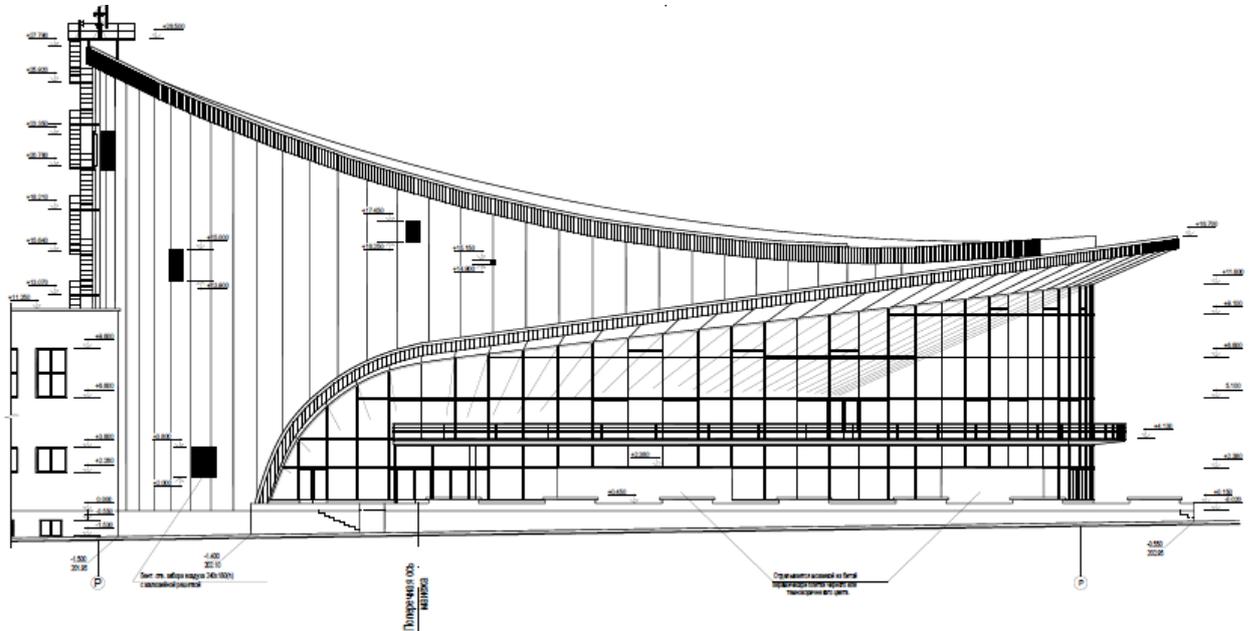


Рисунок А.1 – Объект разработки технологической карты

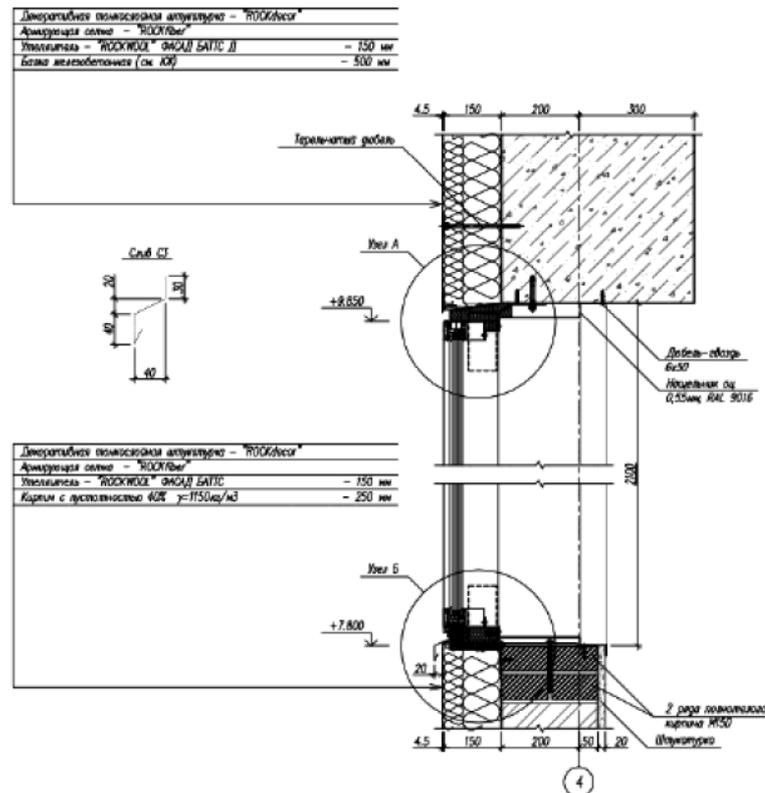


Рисунок А.2 – Узел примыкания витражной конструкции к стене

Продолжение приложения А

Таблица А.1 – Контроль качества и приемки работ

П о з.	Контролируемые операции	Предмет контроля	Виды и средства контроля	Время контроля	Контролирующие лица	Документ для фиксации контроля	Допуски
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Подготовительные работы	Витражи	Визуальный контроль	До монтажа	Производитель работ, Геодезист	Общий журнал производства работ	По высоте:±2мм
2	Монтаж узлов крепления:	Витражи	Тахеометр	В ходе работ	Производитель работ, Геодезист	Общий журнал производства работ	-
3	Монтаж и герметизация стекол	Стеклопакеты	Визуальный контроль	В ходе работ	Производитель работ, Геодезист	Общий журнал производства работ	-
4	Отклонение по ширине	Оконные проемы	Нивелир, рейка, уровень	В ходе работ	Геодезист	Общий журнал производства работ	10 мм на весь элемент
5	Готовые проемы под монтаж витражного блока	Проемы под витражи	Метр	В ходе работ	Производитель работ	Общий журнал производства работ	Высота и ширина+15 мм
			Нивелир, рейка, уровень	В ходе работ	Геодезист	Общий журнал производства работ	4,0 мм на 1 м, но не более 8 мм на всю высоту и ширину проема
			Нивелир, рейка, уровень	В ходе работ	Геодезист	Общий журнал производства работ	не более 20 мм

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
6	От вертикали и горизонтали	Витражи	Отвес, метр	В ходе работ	Производители работ	Общий журнал производства работ	≤1,5 мм на 1 м длины, но не более 3 мм на высоту изделия.

Продолжение приложения А

Таблица А.2 – Ведомость потребностей в инструменте, приспособлениях и инвентаре

Поз.	Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
1	2	3	4	5	6
1	Автомобильный стреловой кран, Q=25 т	КС-45717-3-58	шт	1	То же
2	Строп четырехветвевой, Q=3,2 т	4СК-3,2/5000	шт	1	Захват груза
3	Строп двухветвевой, Q=3,2 т	2СК-3,2/5000	шт	1	Захват груза
4	Седельный тягач с бортовым прицепом, Q=25 т	КамАЗ-54115+СЗАП	шт	1	Транспортирование груза
5	АГП	Palfinger WT 450	шт	1	Подъем рабочих к месту монтажа
6	Киянка резиновая	-	шт	2	Монтаж витражей
7	Молоток слесарный	P=0,40 кг	шт	2	То же
8	Ручной заклепочник	ANZI SOLM	шт	1	То же
9	Штангенциркуль	-	шт	1	Проверка горизонтальных отклонений

Продолжение приложения А

Таблица А.3 – Ведомость потребностей в материалах, полуфабрикатах и конструкциях

Поз.	Наименование материала, полуфабриката, конструкций	Марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Потребное количество
1	Витраж	СИАЛ КП50К	шт	294
1	Дюбель-гвозди ДГП 4,5Х50	ТУ 14-4-1731-92	шт.	2000
2	Самосверлящие самонарезающие винты СМ1-25	ГОСТ 10621-80	шт.	2000

Приложение Б

Таблица Б.1 – Локальный сметный расчет ЛС-155

	Здание цирка на 1500 мест <i>(наименование стройки)</i>
Подрядчик	УТВЕРЖДАЮ Заказчик

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № ЛС-155

	Котлован под здание цирка на 1500 мест <i>(наименование работ и затрат)</i>
	Здание цирка на 1500 мест <i>(наименование объекта)</i>

Основание: Ведомость объемов работ

Составлена в ценах ФСНБ-2001 (ред. 2017 г.) Пересчет в цены Сметная стоимость 3000053,24 руб.

№ п.п.	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч,	
				всего	эксплуатация машин	всего	оплата труда	эксплуатация машин	рабочих машинистов	
									оплата труда	в т.ч. оплата труда

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	01-01-001-01	Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" одноковшовыми электрическими шагающими при работе на гидроэнергетическом строительстве с ковшом вместимостью: 15 м3, группа грунтов 1, 1000 м3	3,82	<u>3495,14</u> 16,54	<u>3478,6</u> 102,01	13351		63	<u>13288</u> 390	<u>1,76</u> 7,43	<u>7</u> 28
2	05-01-028-01	Устройство буронабивных свай в сухих устойчивых грунтах 1-3 групп с бурением скважин вращательным (ковшевым) способом диаметром: до 1000 мм, длина свай до 12 м, м3	165	<u>240,94</u> 22,76	<u>103,13</u> 11,59	39755		3756	<u>17016</u> 1912	<u>2,45</u> 0,87	<u>404</u> 144
3	01.4.03.06-0001	Верхняки металлические шарниро-подвесные из взаимозаменяемых спецпрофилей, т	0,1	<u>5620,36</u>		562					
4	04.1.02.05-0082	Бетон тяжелый, крупность заполнителя: более 40 мм, класс В30 (М400), м3	165	<u>795,19</u>		131206					
5	07.2.07.02-0001	Кондуктор инвентарный металлический, шт.	0,4125	<u>346</u>		143					
6	08.4.02.03-0012	Каркасы и сетки арматурные плоские, собранные и сваренные (связанные) в арматурные изделия, закладные и накладные детали: со сваркой,	0,78	<u>5217,83</u>		4070					

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

		Т						
7	01-01-081-01	Разработка траншей с разравниванием и уплотнением грунта на полке одноковшовыми экскаваторами при продольных уклонах от 6 до 15 градусов, группа грунтов: 1, 1000 м3	0,0032	<u>4420,16</u> 211,97	<u>4208,19</u> 482,77	14	1	<u>13</u> 2 <u>27,6</u> 35,76
Итого прямые затраты по смете					189101	3820	<u>30317</u> 2304	<u>411</u> 172
Итоги по смете								
Стоимость строительных работ					201664			
в том числе								
прямые затраты					189101	3820	<u>30317</u> 2304	<u>411</u> 172
накладные расходы					7801			
	МДС 81-33.2004 прил.4 п.5.1	Свайные работы 130% от ФОТ=5668			7368			
	МДС 81-33.2004 прил.4 п.1.1	Земляные работы, выполняемые механизированным способом 95% от ФОТ=456			433			
сметная прибыль					4762			
	Письмо АП-5536/06 прил.1 п.5.1	Свайные работы 80% от ФОТ=5668			4534			
	Письмо АП-5536/06 прил.1 п.1.1	Земляные работы, выполняемые механизированным способом 50% от ФОТ=456			228			
Итого по смете					201664			
Индекс на 01.01.2022г. СМР 10,3					2077139			
Резерв средств на								

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

	непредвиденные работы и затраты	
	2%	41543
	Итого	2118682
	Налоги	
ФЗ РФ от 07.07.03 № 117-ФЗ	НДС, 18%	457635,24
	Итого	3000053,2
	Всего по смете	3000053,2

Составил

Семенчук
В.В.

Проверил

Шишканова
В.Н.

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 – Локальный сметный расчет ЛС-156

Здание цирка на 1500 мест

(наименование стройки)

УТВЕРЖДАЮ

Заказчик

Подрядчик

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № ЛС-156

Монтаж витражных конструкций

(наименование работ и затрат)

Здание цирка на 1500 мест

(наименование объекта)

Основание: Ведомость объемов работ

Составлена в ценах ФСНБ-2001 (ред. 2017 г.)

Пересчет в
цены

Сметная
стоимость

838267,28 руб.

№ п.п.	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч,	
				всего	эксплуатация машин	всего	оплата труда	эксплуатация машин	рабочих машинистов	
									оплата труда	в т.ч. оплата труда

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	09-04-010-01	Монтаж витражей, витрин: с двойным или одинарным остеклением для высотных зданий, т	14,7	<u>4522,86</u> 2585,86	<u>1354,5</u> 98,85	66486	38012	<u>19911</u> 1453	<u>268,8</u> 7,36	<u>3951</u> 108
2	01.7.15.04-0045	Винты самонарезающие: для крепления профилированного настила и панелей к несущим конструкциям, т	0,01	<u>35011</u>		350				
3	09.1.01.01-0001	Витражи балконные раздвижные с одинарным остеклением из алюминиевых сплавов, с нащельниками и сливами, м2	1012	<u>553,92</u>		560567				
		Итого прямые затраты по смете				627403	38012	<u>19911</u> 1453		<u>3951</u> 108
		Итого по смете								
		Стоимость строительных работ				696467				
		в том числе								
		прямые затраты				627403	38012	<u>19911</u> 1453		<u>3951</u> 108
		накладные расходы				35519				
МДС 81-33.2004 прил.4 п.9		Строительные металлические конструкции 90% от ФОТ=39465				35519				
		сметная прибыль				33545				
Письмо АП-5536/06 прил.1 п.9		Строительные металлические конструкции 85% от ФОТ=39465				33545				
		Итого по смете				696467				
		Резерв средств на								

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

	непредвиденные работы и затраты	
	2%	13929
	Итого	710396
ФЗ РФ от 07.07.03 № 117-ФЗ	Налоги	
	НДС, 18%	127871,28
	Итого	838267,28

Составил

Семенчук
В.В.

Проверил

Шишканова
В.Н.