

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 Выставочный павильон

Обучающийся

С.А. Яковлев

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Л.Н. Грицкив

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультанты

канд. пед. наук, доцент, Е.М. Третьякова

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

канд. техн. наук, доцент, Д.С. Тошин

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

канд. экон. наук, доцент, П.В. Воробьев

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Т.А. Журавлева

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

канд. техн. наук, доцент, В.Н. Шишканова

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

О.А. Арефьева

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Аннотация

«В выпускной квалификационной работе разработан проект на возведение выставочного павильона.

Работа состоит из шести разделов: архитектурно-планировочного, расчетно-конструктивного, технологии строительства, организации строительства, экономики, безопасности и экологичности объекта.

В архитектурно-планировочном разделе выполнено описание планировочных и конструктивных решений здания, выполнен теплотехнический расчет перекрытия и стены.

Во втором разделе был произведен расчет сечений металлической фермы, выполнены чертежи фермы.

В третьем разделе произведена разработка технологической карты на устройство оболочки.

В разделе организация строительства определены объемы СМР и потребности в конструкциях и материалах. Был выполнен подбор машин и механизмов, разработан календарный план и стройгенплан.

В разделе экономики строительства была определена стоимость строительства проектируемого здания по укрупненным показателям, все данные являются актуальными на 01.01.2025 г.

В разделе безопасности произведен анализ опасных производственных и пожароопасных факторов, а также факторов, влияющих на экологию. На основе этого анализа, произведена разработка необходимого перечня мероприятий для минимизации вреда.

Текстовая часть ВКР составляет 116 листов, в том числе 17 таблиц, 10 рисунков и 4 приложения.

Проект включает в себя пояснительную записку и графическую часть, представленную 8 листами формата А1» [3].

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	7
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	10
1.4 Конструктивное решение здания.....	12
1.4.1 Фундаменты.....	12
1.4.2 Колонны	13
1.4.3 Перекрытие	13
1.4.4 Покрытие.....	14
1.4.5 Стены и перегородки	15
1.4.6 Перекрышки	16
1.4.7 Лестницы, лифты	16
1.4.8 Окна, двери	16
1.4.9 Полы	17
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	17
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	17
1.7 Инженерные системы	20
2 Расчетно-конструктивный раздел	22
2.1 Описание конструкции, исходные данные для проектирования	22
2.2 Сбор нагрузок	23
2.3 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели)	25
2.4 Расчет усилий	26
2.5 Результаты расчета.....	27
3 Технология строительства.....	29
3.1 Область применения технологической карты.....	29
3.2 Технология и организация выполнения работ	30
3.2.1 Требование законченности подготовительных работ	30

3.2.2	Определение объемов работ, расхода материалов и изделий	32
3.2.3	Основные технологические операции	32
3.2.4	Выбор монтажного крана	34
3.3	Требование к качеству и приемке работ.....	35
3.4	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	36
3.5	Материально-технические ресурсы	37
3.6	Технико-экономические показатели	37
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени	37
3.6.2	График производства работ	38
3.6.3	Основные ТЭП.....	38
4	Организация и планирование строительства	39
4.1	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	39
4.2	Определение потребности в строительных конструкциях, материалах .	40
4.3	Подбор машин и механизмов для производства работ.....	40
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ	40
4.5	Разработка календарного плана производства работ	41
4.6	Расчет площадей складов	42
4.7	Расчет и подбор временных зданий	43
4.8	Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода	45
4.9	Определение потребной мощности сетей электроснабжения.....	46
4.10	Проектирование строительного генерального плана	48
4.11	Технико-экономические показатели ППР	49
5	Экономика строительства	50
5.1	Общие данные	50
5.2	Определение сметной стоимости строительства.....	51
5.3	Расчет стоимости проектных работ	52
5.3	Ресурсный сметный расчет по технологической карте.....	53
6	Безопасность и экологичность объекта	55

6.1 Технологическая характеристика объекта	55
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	56
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	58
6.4 Идентификация классов и опасных факторов пожара	60
6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта	62
Заключение	64
Список используемой литературы и используемых источников.....	65
Приложение А Дополнительные сведения к Архитектурно-планировочному разделу.....	70
Приложение Б Дополнительные сведения к разделу технология строительства.....	77
Приложение В Дополнительные сведения к разделу Организация и планирование строительства.....	82
Приложение Г Дополнительные сведения к разделу Экономика строительства.....	111

Введение

В данной выпускной квалификационной работе рассматривается проект на тему «Выставочный павильон».

Выставочный павильон предназначен для размещения выставочных экспонатов автосалона.

Создание выставочных помещений в крупном мегаполисе способствует развитию текущей инфраструктуры. В ряде случаев собственный павильон для автосалона необходим, поскольку на рынке аренды не всегда можно найти подходящий вариант.

Открытые площадки для выставки автомобилей теряют свою популярность из-за трудностей с обеспечением надлежащих условий хранения. Современные компании все чаще предпочитают качественные выставочные павильоны. Строительство павильона не только создает дополнительные рабочие места, но и привлекает в регион инвесторов, способствует развитию арендных отношений и открытию новых торговых точек.

Цель данной выпускной квалификационной работы — разработка проекта выставочного павильона.

«Для достижения этой цели необходимо выполнить следующие задачи:

- разработать схему планировочной организации земельного участка,
- запроектировать объемно-планировочные и конструктивные решения,
- провести расчет конструкций,
- создать технологическую карту возведения конструкций,
- составить календарный план выполнения работ и СГП,
- подготовить сметную документацию,
- рассмотреть вопросы безопасности и экологичности объекта» [3].

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Проектируемый объект – Выставочный павильон.

Район строительства – г. Казань.

«Климатический район строительства – ПВ» [40].

«Класс и уровень ответственности здания – II» [5].

«Степень огнестойкости здания – II» [42].

«Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0» [42].

«Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф.3.4» [42].

«Класс пожарной опасности строительных конструкций К0» [42].

Расчетный срок службы здания – не менее 50 лет.

«Преобладающее направление ветра зимой – юг» [40].

Глубина заложения фундаментов климатическими и конструктивными факторами составляет равным 2,95 м.

Уровень грунтовых вод находятся на глубине 2,7 м.

В пределах площадки под строительство павильона выделено 2 инженерно-геологических слоя.

Слой №1 – песок крупный с размерами частиц от 0,25 мм до 2 мм с несущей способностью 5-6 кг/см². Мощность слоя h_1 равна 2,2 м. Песок влажный, плотный, среднесжимаемый.

Слой №2 – глина пылеватая темно-коричневого цвета тугопластичной консистенции. Общая мощность слоя 2,8 м. В пределах этого слоя на глубине 2,7 м от поверхности основания расположен уровень грунтовых вод (УГВ).

1.2 Планировочная организация земельного участка

«Компоновка схемы планировочной организации земельного участка выполнена с учетом специфики рельефа данной местности, рационального

использования отведенной территории, санитарных, противопожарных норм» [3].

«Рельеф площадки проектируемого здания относительно спокойный.

Для обеспечения транспортного обслуживания, а также для противопожарных и технологических нужд, проектом предусмотрено устройство автомобильного подъезда и площадки.

Схема планировочной организации земельного участка решена на основе объёмной компоновки проектируемого объекта в увязке с перспективной застройкой всего микрорайона, с учётом обеспечения противопожарных и санитарных разрывов между зданиями, оптимальной инсоляцией территории и помещений, рациональной организацией транспорта и пешеходного движения» [3].

Размещение выставочного павильона зависит от положения района в структуре города или планировочного района, размеров и конфигурации территории, нахождения транспортных магистралей, природных условий.

Расположение выставочного павильона играет важную роль в его эффективности. Он должен быть расположен в черте города, недалеко от автомобильных развязок или местах с скоплением других автосалонов, торгово-развлекательных комплексов и магазинов. Качественное благоустройство близлежащей территории и наличие парковочных мест также ключевой фактор. В связи с данными требованиями располагаем салон на пересечении улиц: Павлюхина и Газовая.

Технико-экономические показатели по СПОЗУ:

- площадь участка $S_{уч}$ равна $18190 м^2$.
- площадь застройки: $S_{застр}$ равна $2600 м^2$.
- площадь дорог $S_{дор}$ равна $7410 м^2$.
- площадь зеленой зоны $S_{озл}$ равна $7785 м^2$.
- коэффициент застройки, формула 1:

$$K_{\text{застр}} = \frac{S_{\text{застр}}}{S_{\text{уч}}}, \quad (1)$$

$$K_{\text{застр}} = \frac{2600}{18190} = 0,18;$$

– коэффициент озеленения, формула 2:

$$K_{\text{озл}} = \frac{S_{\text{озел}}}{S_{\text{уч}}}, \quad (2)$$

$$K_{\text{озл}} = \frac{7785}{18190} = 0,42;$$

– дорожный коэффициент, формула 3:

$$K_{\text{дор}} = \frac{S_{\text{дор}}}{S_{\text{уч}}}, \quad (3)$$

$$K_{\text{дор}} = \frac{7410}{18190} = 0,4.$$

«Для обеспечения благоприятных санитарно-гигиенических условий проектом предусмотрено устройство твердых беспыльных покрытий и озеленение газонами и кустарником.

Покрытия приняты:

- проездов – асфальтобетонные;
- тротуаров – плиточные;
- дорожек и площадок – плиточные.

Проектируемая композиция зелёных насаждений разработана на основе архитектурно-планировочного решения, почвенно-гидрологических условий и наличия подземных коммуникаций.

Озеленение включает посадку красивоцветущих и декоративно-лиственных кустарников в группы (айва японская, форзиция, сирень обыкновенная и др.), посадку вьющихся (виноград девичий).

Предусматривается посадка лиственных деревьев (рябины гибридной, каштана конского, клёна остролистного и др.) и хвойных (пихты одноцветной).

Проектом предусматривается создание газона по типу обыкновенного из смеси газонных трав. Состав травосмеси: мятлик луговой – 30%, райграс пастбищный – 50%, полевица волосовидная – 20%. Норма высева семян – 200 кг/га.

Противопожарные мероприятия включают обеспечение разрывов между зданиями, проезды вокруг здания с асфальтовым покрытием – шириной 2,6 м, расстояния до стен здания – 5 м, в котором нет деревьев и ограждений, что даёт возможность доступа пожарных автолестниц в любое помещение. Предусмотрено электроосвещение и пожаротушение» [3].

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Выставочный павильон предназначен для представления автомобилей автосалона.

Объемно – планировочное решение выставочного павильона разрабатывалось в соответствии с СП 118.13330.2022. Объемно-планировочное решение здания смешенное. «На первом этаже имеется зал с примыкающими комнатами, переходящий в систему планировки с горизонтальными коммуникационными помещениями коридорного типа. Второй этаж имеет 1 помещение – большой выставочный зал. Расположение залов и помещений располагаются согласно наиболее оптимальной функциональной схемы здания» [3].

Габаритные размеры здания в плане: в осях 1-10 – 54 м, в осях А-И – 42 м. В плане здание имеет прямоугольное очертание, состоит из двух этажей, чистая высота первого этажа 3,4 м, второй этаж образуется внутренним объемом пространственной конструкции (оболочкой двоякой положительной

гауссовой кривизны), перекрывающей всё здание, общая высота здания 15,85м. Общая площадь здания – 4536 м².

Здание имеет один центральный вход с раздвижными дверьми и тамбуром, 2 запасных пожарных выхода, один служебный. Также предусмотрены пара ворот шириной 2,3 м, необходимые для трансфера автомобилей в здание. По обеим сторонам от центрального входа расположены лестничные клетки, а также 1 лифт. Габарит кабины лифта 2,1×1,4 м для возможности транспортировки человека на носилках «скорой помощи», габарит шахты составляет 2,45×2,4 м и дверей 2,1×0,9 м. Используются панорамный лифт ОН5000 с полукруглой задней панелью. Здание имеет необходимые условия для обеспечения комфорта малоподвижного населения. Предусмотрены специализированные туалеты, лифты, пандусы, средства связи.

На первом этаже расположены выставочный зал, кабинет управляющего, офисные помещения отделов кредитования, справок, юридического сопровождения, планирования, продаж. Также имеются мужской и женский туалеты, туалет для инвалидов-колясочников, служебные помещения, бойлерная, склад инструментов и оснастки, две комнаты персонала, архив, серверная, небольшая кухня, кафе и открытое помещения работы с клиентами. На втором этаже расположены демонстрационный зал, зона работы с клиентами.

Проектом предусмотрены рассредоточенные выходы из помещений. Количество эвакуационных выходов, длина и ширина путей эвакуации, а также дверей на путях эвакуации соответствует нормативным требованиям.

В проекте предусмотрены следующие проектные решения согласно [9], [10], [11]:

– обеспечен свободный заезд инвалидов-колясочников во входную зону через пандус;

- организован беспрепятственный доступ инвалидов, передвигающихся на креслах-колясках в помещения первого и второго этажей на лифте;
- запроектирован отдельный санузел посетителей МГН.

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивная система - каркасная.

Конструктивная схема – с поперечным расположением ригелей.

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается жесткими узлами сопряжения колонн, ригелей, перекрытий и фундаментов.

1.4.1 Фундаменты

Фундаменты двух видов: мелкого заложения, отдельно стоящие под колонны; ленточные фундаменты для самонесущих стен.

Фундаменты под колонны – столбчатые монолитные железобетонные выполняют в виде цельной конструкции. Монолитные фундаменты соединяют с колоннами с помощью стальных баз колонн, имеющих как шарнирные сопряжения, так и жесткие.

Фундаменты под стены из керамических кирпичей принимаются сборными железобетонными, состоящими из фундаментных блоков и фундаментных плит.

Фундаментные блоки – предназначены для опирания на них стен, имеют прямоугольное сечение с размерами: 600×500×880, 1180, 2380 мм. Фундаментные блоки опираются на железобетонные фундаментные плиты размерами: 300×1200×1180, 2380 мм.

«Фундаменты армированы сетками и плоскими каркасами, которые изготавливаются из арматуры периодического профиля на автоматических линиях с применением контактной точечной сварки во всех местах пересечения стержней» [3].

Столбчатые фундаменты выполнены из тяжелого бетона класса В15. Основные механические характеристики: R_b равно 8,5 МПа, R_{bt} равно 0,75

МПа, E_b равен 24 ГПа. Для армирования используется в качестве рабочей стержневая арматура А400, а для конструктивной арматуры стержневая арматура А240.

1.4.2 Колонны

Колонны относятся к основным несущим конструкциям здания. Для колонн внешнего контура, на которые опираются как перекрытие 2-го этажа, так и опорные рамы используются колонные двутавры 25К1 по СТО АСЧМ 20-93 длиной 7,55 м из стали качественной, для внутреннего контура двутавры 20К1 длиной 3,8 м. Они расположены по сетке 6×6 м. Колонны внешнего контура, на которые передается нагрузка от покрытия здания, имеют жесткие узлы с фундаментами, в то время как колонны внутренней части, несущие нагрузку от перекрытия 2-го этажа, закрепляются шарнирно.

1.4.3 Перекрытие

Перекрытие выполнено по балочной системе с главными и второстепенными балками. Главные балки расположены между колоннами в поперечном направлении и жестко закреплены. Второстепенные балки соединены в один уровень с главными балками шарнирно с шагом 3 м. Монолитные железобетонные плиты перекрытий 1-го и 2-го этажей толщиной 150 мм опираются на балочную систему. Главные балки перекрытий выполнены из стальных широкополочных двутавров. Второстепенные балки перекрытий выполнены из стальных балочных двутавров.

Монолитное железобетонное перекрытие по профилированному настилу Н80 из оцинкованного листового проката [8] выполняется из тяжелого мелкозернистого бетона класса В15. Основные механические характеристики: расчетное сопротивление сжатию R_b равно 8,5 МПа, расчетное сопротивление растяжению R_{bt} равно 0,75 МПа, модуль упругости E_b равен 32,5 ГПа. Для армирования используется в качестве конструктивной арматуры стержневая арматура А240.

Балки настила изготавливаются из широкополочных двутавров [6] стали марки С285. Расчетное сопротивление R_y равно 285 МПа, модуль упругости E равен 206 ГПа.

Главные балки изготавливаются из широкополочных двутавров [6] стали марки С255. Расчетное сопротивление R_y равно 255 МПа, модуль упругости E равен 206 ГПа.

1.4.4 Покрытие

Покрытие - пологая металлическая оболочка положительной гауссовой кривизны, выполненная из стальных бесшовных труб с уложенным сверху двухкамерным стеклопакетом. В качестве опорной диафрагмы оболочки запроектированы металлические фермы из двутавров и уголков с раскосами и дополнительными стойками. Ферма пролетом 42 м поставляется в виде трех отправочных марок по 12 м и 18 м, длиной 54 м по 15м и 24м. Материал ферм сталь С255. В целом покрытие опирается на колонны по всему контуру здания с помощью жестких узлов.

Пространственная металлическая оболочка, расположенная на отметках от 7,5 м до 15,85 м и шарнирно опирающаяся по контуру на 4 фермы.

Сегментные фермы, устанавливаемые с 4-х сторон здания, жестко закрепленные к угловым колоннам и шарнирно к промежуточным. Верхние и нижние пояса неразрезные, остальные элементы соединены шарнирно.

Металлическая оболочка изготавливается из труб круглых электросварных прямошовных сталей марки ВСтЗпс4. Расчетное сопротивление R_y равно 245 МПа, модуль упругости E равен 206 ГПа.

Верхние и нижние пояса ферм, а также главные стойки фермы изготавливаются из широкополочных двутавров, все остальные элементы фермы из равнополочных спаренных уголков. Используется сталь марки С255 с расчетным сопротивлением R_y равным 255 МПа, модулем упругости E равным 206 ГПа.

1.4.5 Стены и перегородки

Наружные стены представляют собой кирпичную кладку шириной в 1 кирпич (250 мм). Они являются самонесущими, марка кирпича М75, марка раствора М50. На кирпичную кладку крепится стальными анкерами навесная вентилируемая система, представляющая собой теплоизоляционный слой из плит минеральной ваты плотностью 160 кг/м³, слоя ветро- и гидро-защиты, несущего стального каркаса из нержавеющей стали вертикально-горизонтального типа с облицовкой из керамогранитных плит толщиной 8 мм. Данное решение обеспечивает необходимые прочностные свойства стене, а также высокие теплотехнические, звукотехнические свойства, долговечность и ремонтпригодность, рисунок 1.

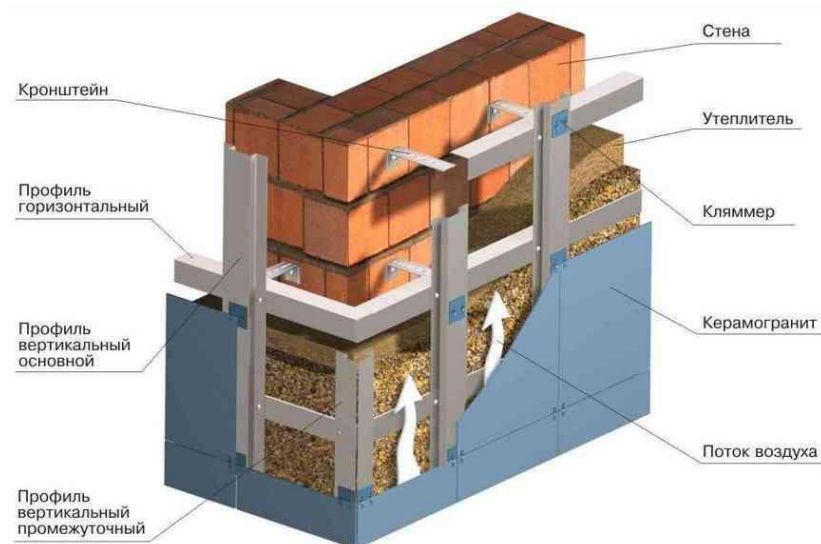


Рисунок 1 - Наружная кирпичная стена с НВС

В качестве ограждающих конструкций главного фасада применена система фасадного остекления классического типа (стоечно-ригельная система), которая представляет собой внутренний алюминиевый профиль (стойка и ригель) и внешний (прижим и декоративная крышка), между которыми, через резиновые уплотнители, зажато остекление в виде стеклопакета (рисунок 2).

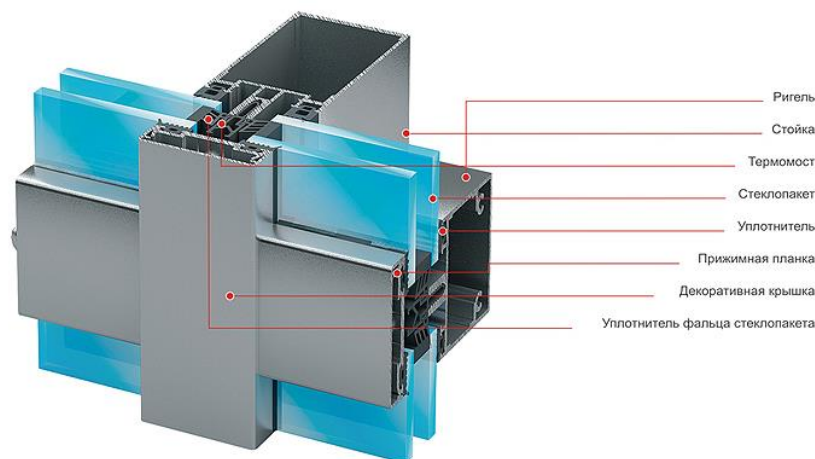


Рисунок 2 - Структура системы остекления фасада

Перегородки между помещениями в здании выполнены из газобетонных блоков толщиной 100 мм ($625 \times 100 \times 250$) с креплением к наружным, внутренним стенам с шагом 1 м по высоте. И с шагом 2 м к плитам перекрытия по длине перегородки «упругими» Т-образными анкерами. Перегородки армируются стеклосеткой или оцинкованной полосой 50×2 мм по всей длине в шве кладки.

1.4.6 Перемычки

Перемычки сборные, железобетонные. Ведомость и спецификация приведены в Приложении А.

1.4.7 Лестницы, лифты

Здание обслуживается двумя встроенными лестницами типа Л-1. Марши сборные железобетонные, переходные площадки монолитные железобетонные.

«Блок для лифта, выполнен в стальном каркасе. Имеется 1 блок грузового лифта для автомобилей и для грузов» [3].

1.4.8 Окна, двери

«Все помещения с постоянным пребыванием людей обеспечены естественным освещением. Для защиты от инсоляции и для обеспечения энергосбережения применяются витражи из ПВХ профиля с однокамерным

стеклопакетом с заполнением наружного слоя энергосберегающим, светоотражающим мультифункциональным стеклом с мягким магнетронным покрытием Guardian High Performance Royal Blue 40.

Витражи входной группы – из алюминиевого профиля с однокамерным стеклопакетом с заполнением стеклом триплекс» [3].

1.4.9 Полы

Экспликация полов приведена в Приложении А.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

«Проектируемое здание вносит разнообразие в существующую застройку и украшает облик города. Формы и объемы приняты в соответствии с функциональным назначением. Отделка интерьера обусловлена требованиями норм проектирования.

Здание плавно продолжает рельеф местности. Фасады здания представлены в графической части на листе 2.

С внутренней стороны предусмотрено улучшенное оштукатуривание стен с последующей их окраской масляными составами. Колонны также окрашиваются масляной краской.

Предусмотрены подвесные потолки из гипсокартона.

Полы запроектированы с покрытием из цементного раствора с каменной крошкой, линолеума и керамической плитки» [3].

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Для того чтобы обеспечить энергоэффективность здания в зимний период производится теплотехнический расчет стеновых ограждений и перекрытий согласно СП 50.13330.2024 «Тепловая защита зданий» [4]. Район строительства город Казань.

Теплотехнические характеристики и толщины стен должны обеспечивать приведенное сопротивление теплопередачи R_0 в соответствии с

заданным режимом эксплуатации здания, но не менее требуемых значений $R_{тр}$, определяемых исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий по формуле 4:

$$R_{тр} = \frac{n \cdot (t_{вн} - t_{н})}{\Delta t_n \cdot \alpha_{вн}}, \quad (4)$$

где n – «коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций, для наружных стен $n = 1$;

$t_{вн} = 18^{\circ}\text{C}$ – расчётная температура внутреннего воздуха, $^{\circ}\text{C}$, согласно ГОСТ 12.1.005-88 и нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений;

$t_{н} = -31^{\circ}\text{C}$ – расчётная зимняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92;

$\Delta t_n = 4,5^{\circ}\text{C}$ – нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающих конструкций» [3];

$\alpha_{вн} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ – коэффициент теплопередачи внутренней поверхности стены согласно [4];

$$R_{тр} = \frac{1 \cdot (18 - (-31))}{4,5 \cdot 8,7} = 1,25 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}.$$

«Приравнивая фактическое сопротивление теплопередаче всех слоев стены требуемому сопротивлению, находим минимально допустимую толщину стены исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий, формула 5» [3]:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_н} = R_{req}, \quad (5)$$

Градусо-сутки отопительного периода (ГСОП) определяем по формуле 6:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{вн}} - t_{\text{от}}) \cdot z_{\text{от}}, \quad (6)$$

где $t_{\text{от}}, z_{\text{от}}$ – средняя температура, °С и продолжительность, суток, периода со среднесуточной температурой наружного воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$ по [2];

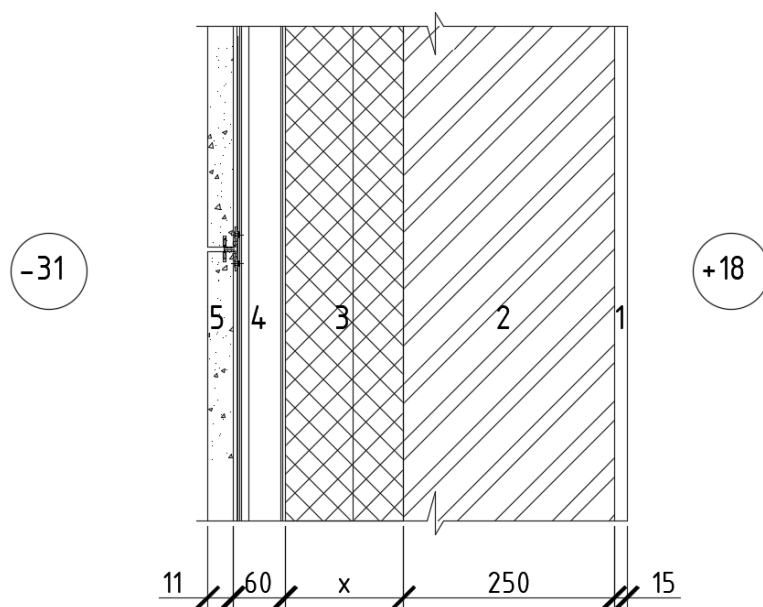
$$\text{ГСОП} = (18 - (-4,8)) \cdot 208 = 4742^{\circ}\text{C}.$$

Исходя из рассчитанного нами ГСОП находим $R_{\text{тр}}$:

$$R_{\text{тр}} = \frac{3 - 2,4}{6000 - 4742} (4742 - 4000) + 2,4 = 2,68 \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C/Вт}.$$

Влажностный режим помещения – нормальный, при влажности 55%.

Условия эксплуатации – Б. Конструкция кирпичной стены с вентилируемой фасадной системой представлена на рисунке 3.



2 –штукатурка; 2 – кирпичная кладка; 3 – минераловатные плиты; 4 – вентилируемый зазор; 5 – керамогранитная плита

Рисунок 3 - Конструкция стены

Характеристики слоев стены представим в таблице1.

Таблица 1 - Расчет ограждающих конструкций стены

Наименование слоя	Толщина, мм	$\lambda, \text{Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$
1	2	3
Штукатурка	15	0,76
Кирпич керамический пустотелый	250	0,52
Плиты минераловатные с плотностью 150 кг/м.куб	x	0,068

Подставив данные в формулу получим:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,76} + \frac{0,25}{0,52} + \frac{x}{0,068} + \frac{1}{12} = 2,62 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

Тогда: $x=0,143$ м. Принимаем толщину утеплителя 150 мм исходя из типовых размеров.

Проверка:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,76} + \frac{0,25}{0,52} + \frac{0,015}{0,068} + \frac{1}{12} = 2,7 > R_{\text{тр}} \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт} = 2,62 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

Превышение составило 3,1%, что меньше допустимых 5%.

Проверка показала, что данная конструкция наружной стены вполне соответствует нормативным требованиям теплового сопротивления ограждающих конструкций.

Данная конструкция наружной самонесущей стены по системе навесного вентилируемого фасада соответствует требованиям теплового сопротивления ограждающих конструкций.

2.2 Инженерные системы

«Санитарное оснащение запроектированного здания включает в себя систему отопления, трубопроводы холодной и горячей воды, канализационные устройства и газовые приборы. В здании проложены

электрические и телефонные сети. Предусмотрено подключение данных инженерно-технических систем к близлежащим сетям городских коммуникаций» [3].

В здании предусмотрена система искусственной (в помещениях залов, магазинах, кафе, администрации) и естественной вентиляции через вентиляционные каналы в санитарных узлах.

Выводы по разделу

«В данном разделе разработана схема планировочной организации земельного участка, приняты архитектурно-планировочные решения здания. Выбрана конструктивная схема здания и конструктивные элементы. Описаны инженерные системы здания и элементы его отделки. На основании нормативных документов произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций. Графическая часть данного раздела приведена на листах 1-4» [3].

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструкции, исходные данные для проектирования

«Проектируемый объект – Выставочный павильон.

Для здания выбрана каркасная конструктивная схема с применением пространственной криволинейной системы покрытия 2-го порядка. Общая высота составляет 15,85 м, размеры в плане 54 м и 42 м» [3].

Конструктивная система здания состоит из следующих элементов:

1. Пространственная металлическая оболочка, расположенная на отметках от 7,5 м до 15,85 м и шарнирно опирающаяся по контуру на 4 фермы;
2. Сегментные фермы, устанавливаемые с 4-х сторон здания, жестко закрепленные к угловым колоннам и шарнирно к промежуточным. Верхние и нижние пояса неразрезные, остальные элементы соединены шарнирно;
3. Колонны внешнего контура с жестким закреплением к фундаментам;
4. Колонны внутренние с шарнирным закреплением к фундаментам. Сетка колонн 6 м × 6 м;
5. Перекрытие выполнено из балочной системы с главными балками и балками настила. Главные балки расположены между колоннами в поперечном направлении закреплены шарнирно. Балки настила соединены в один уровень с главными балками шарнирно с шагом 1,5 м. Монолитные железобетонные плиты перекрытий по профилированному настилу 2-го этажа толщиной 150 мм опираются шарнирно на нижнюю полку двутавра балки настила;
6. Блок для лифта, выполнен в стальном каркасе. Имеется 1 блок грузового лифта для автомобилей и для грузов;

7. Фундаменты двух видов: мелкого заложения, отдельно стоящие под колонны; ленточные фундаменты для самонесущих стен.

Металлическая оболочка изготавливается из труб круглых электросварных прямошовных сталей марки ВСтЗпс4. Расчетное сопротивление R_y равно 255 МПа, модуль упругости E равен 206 ГПа.

Верхние и нижние пояса ферм, а также главные стойки фермы изготавливаются из широкополочных двутавров, все остальные элементы фермы из равнополочных спаренных уголков. Используется сталь марки С255 с расчетным сопротивлением R_y равным 255 МПа, модулем упругости E равным 206 ГПа.

В здании павильона в качестве опорного контура, на которые опирается оболочка проектируем сегментные фермы с раскосами и дополнительными стойками. Рассчитаем ферму длиной 42 м.

2.2 Сбор нагрузок

Собственный вес от расчетных элементов стержней системы собирается программой SCADOffice автоматически при описании материала элементов и характера формы сечений. Нормативное значение объемного веса железобетона принято 2500 кг/м³.

Грузовая площадь от перекрытий и покрытий при балочной сетке 1,5×6 м равна 9 м². Подсчет нагрузок сведен на перекрытие и покрытие в таблице 2.

Таблица 2 - Сбор нагрузок

Нагрузка	Нормативная, кН/м ²	γ_f	Расчетная, кН/м ²
Постоянная:			
вес двухкамерного стеклопакета	0,79	1,1	0,87
вес подвесного стационарного оборудования	0,2	1,05	0,21
вес металлического каркаса	-	1,05	-
Итого постоянная	0,99	-	1,08
Временная:			
Снеговая	2	1,4	2,8
Итого временная	2	-	2,8

Продолжение таблицы 2

Всего на покрытие	2,23		3,043
Нагрузка на перекрытие (2этаж)			
Постоянная:			
керамическая плитка $\delta=20\text{мм}$	0,5	1,1	0,55
цементная стяжка $\delta=50\text{мм}$	1,25	1,1	1,38
ж/б плита перекрытия $\delta=121\text{мм}$	3,14	1,1	3,45
Итого постоянная	4,89	-	5,38
Временная:			
Полезная	4	1,2	4,8
Итого временная	4	-	4,8
Всего на перекрытие	8,89		12,897

Снеговая нагрузка на покрытие задаётся в соответствии с пунктом 10 [10], формула 7:

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

где c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов, принимаемый в соответствии с 10.5-10.9;

c_t – термический коэффициент, принимаемый в соответствии с 10.10;

μ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый в соответствии с 10.4;

S_g – нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли, принимаемый в соответствии с 10.2.

Казань относится к IV снеговому району, по таблице 10.1 [10] находим S_g равен 2,0 кПа.

В соответствии с пунктом 10.9 [10], снижение снеговой нагрузки, предусмотренное 10.7, 10.8, не распространяется на покрытия зданий в районах со среднемесячной температурой воздуха в январе выше минус 5 °С. Среднемесячная температура воздуха в январе для города Казань составляет минус 11,6 °С (таблица 5.1 [10]). В соответствии с пунктом 10.6 [10],

принимая c_e равным 1, так как здание не защищено от прямого воздействия ветра и проектируется на местности типа В.

По пункту 10.10 [10] термический коэффициент c_t равен 1, так как существуют участки кровли с уклонами менее 3% и надлежащий отвод талой воды во все время эксплуатации здания не гарантирован.

По приложению Б1 [10] коэффициент $\mu=1$.

$$S_0 = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2 \text{ кПа} = 2 \text{ кПа}.$$

Согласно пункту 10.12 [10] коэффициент надежности по нагрузке γ_f для снеговой нагрузки следует принимать равным 1,4.

2.3 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели)

Компьютерное моделирование и расчёт покрытия павильона выполнено с применением сертифицированных программных комплексов SCAD и Autodesk AutoCAD.

Схема здания приведена на рисунке 4.

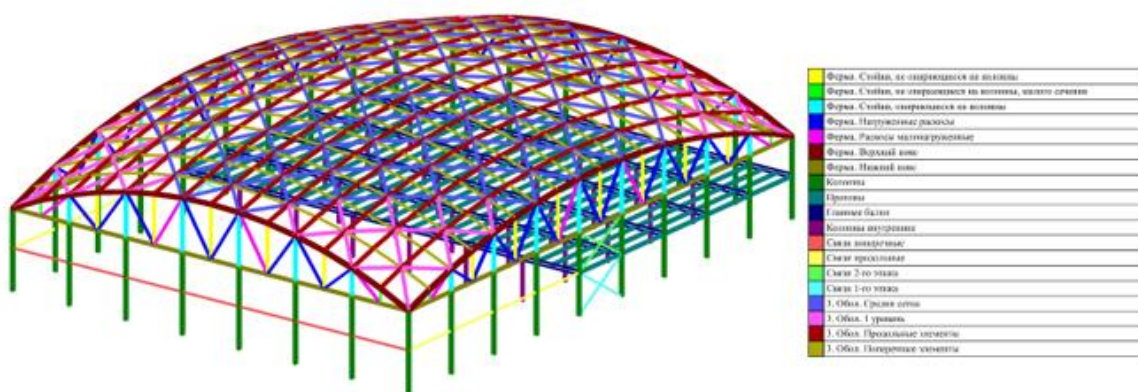


Рисунок 4 - Конструктивная схема здания

На рисунках 5 и 6 приведены схема фермы и деформированная схема.

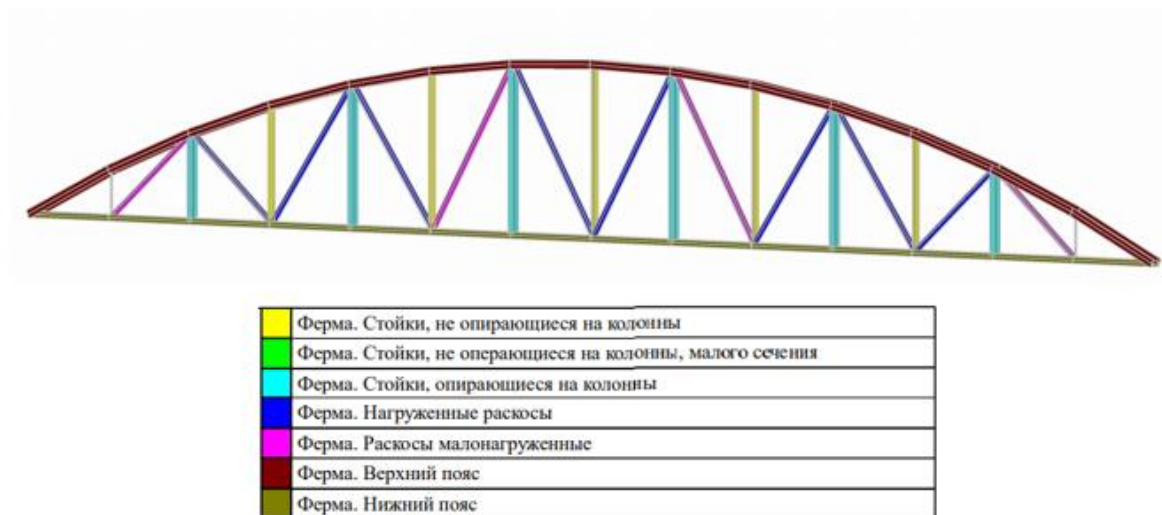


Рисунок 5 - Визуализация фермы 42 м

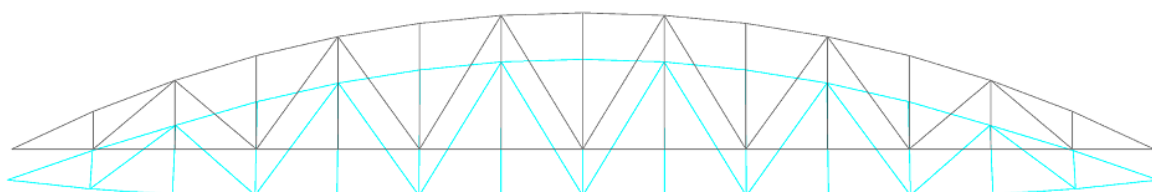


Рисунок 6 - Отображение исходной и деформированной схемы

2.4 Расчет усилий

Эпюры усилий приведены на рисунках 7, 8 и 9.



Рисунок 7 - Эпюра усилий N, кН

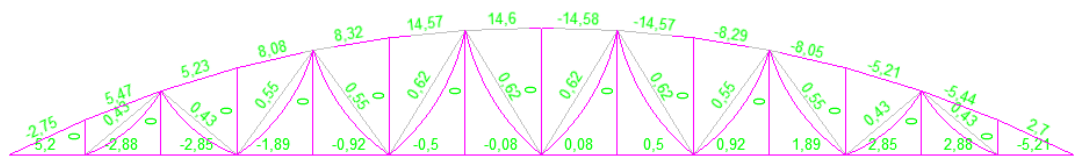


Рисунок 8 - Эпюра усилий M_y , кН*м

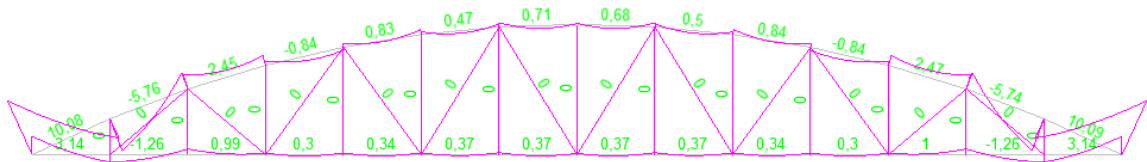


Рисунок 9 - Эпюра усилий M_z , кН*м

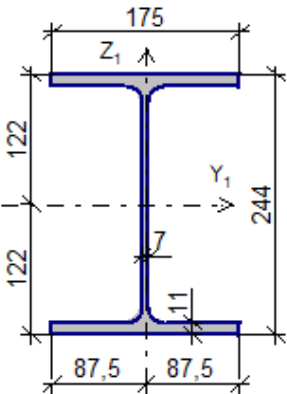
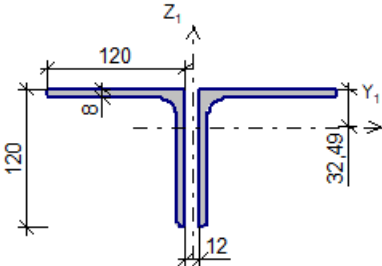
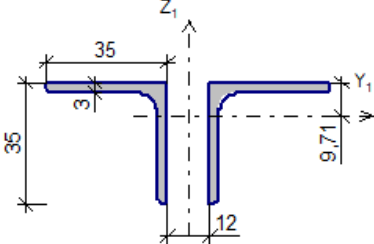
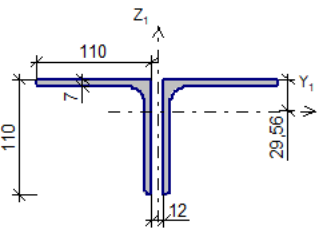
2.5 Результаты расчета

Результаты подбора сечений приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Результаты подбора сечений фермы

Сечение	Наименование группы элементов	Сечение
1	2	3
	Верхний пояс	35Ш2 СТО АСЧМ 20-93
	Нижний пояс	Уголок равнополочный ГОСТ 8509-93 L150x15

Продолжение таблицы 3

1	2	3
	Главная стойки	25Ш1 СТО АСЧМ 20-93
	Вспомогательные стойки	Уголок равнополочный ГОСТ 8509-93 L120x8
	Вспомогательные крайние стойки	Уголок равнополочный ГОСТ 8509-93 L35x3
	Раскосы	Уголок равнополочный ГОСТ 8509-93 L110x7

Выводы по разделу

В результате статического расчета каркаса по первой и второй группам предельных состояний были подобраны сечения металлической фермы.

Принятые решения представлены на листе 5 графической части.

3 Технология строительства

3.1 Область применения технологической карты

«Технологическая карта (ТК) разрабатывается для описания состава технологических процессов на строительном объекте, трудоемкости выполняемых мероприятий, требований к качеству, ресурсов и средств механизации, а также мер безопасности и прочих аспектов, касающихся возведения постройки. Для каждой задачи составляется своя технологическая карта.

Типовая технологическая карта разработана на комплекс работ по монтажу металлической сетчатой оболочки из труб положительной гауссовой кривизны. В состав работ, последовательно выполняемых при монтаже металлоконструкций, входят:

- геодезическая разбивка местоположения металлоконструкций, сверка с проектом;
- установка кондукторов для временного закрепления металлоконструкций;
- установка готовых металлоконструкций;
- выверка и закрепление металлоконструкций в проектном положении;
- демонтаж кондукторов» [3].

Работы следует выполнять, руководствуясь требованиями следующих нормативных документов:

СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции»;

СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»;

РД 34.15.132-96. Сварка и контроль качества сварных соединений металлоконструкций зданий при сооружении промышленных объектов;

СТО НОСТРОЙ 2.10.76-2012. Болтовые соединения. Правила и контроль монтажа, требования к результатам работ.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требование законченности подготовительных работ

«До начала установки сетчатой оболочки должны быть:

- окончательно закреплены все колонны, фермы и связи;
- назначение ответственного лица за качественное и безопасное производство работ;
- получена производственно-техническая документация;
- получены разрешения на производство работ у организации, эксплуатирующей данное сооружение;
- проведен инструктажа по технике безопасности и производственной санитарии;
- сооружен подъезд к месту производства работ и планирование монтажной площадки;
- установлены передвижные вагончики для хранения инструментов и бытовых нужд;
- подготовлены рабочие места и укомплектованы их защитными средствами, медицинскими аптечками и противопожарным инвентарем;
- согласованы графики поставки оборудования, изделий и материалов;
- подготовка мест для складирования материалов, инвентаря и др. необходимого оборудования» [3];
- «подобраны и завезены на объект монтажа инструменты, приспособления, инвентарь и проверено их техническое состояние;
- геодезическая разбивка оси перехода с оформлением акта со схемами расположения реперов и других геодезических знаков;
- ограждены зоны строительства предупредительными знаками, освещенными в ночное время;

- обеспечены связью для оперативно-диспетчерского управления производством работ;

- выполнено обеспечение строительной площадки противопожарным инвентарем и средствами сигнализации» [3];

- «составлен акт готовности объекта к производству работ;

- проверить соответствие геометрических размеров чертежу, отсутствие заусенцев;

- металлические укрупненные элементы оболочки перед подъемом следует очистить от грязи, наледи, ржавчины, а при необходимости загрунтовать и покрасить;

- подготовка стыкуемых поверхностей заключается в их очистке от грязи, ржавчины, снега, льда, масла и пыли;

- спилить напильником или срубить зубилом заусенцы на кромках деталей, а также тщательно выправить неровности, вмятины, погнутости деталей соединения, которые могли возникнуть во время транспортировки конструкций, а также при их погрузке и выгрузке;

- представители строительной организации (прораб) и организации заказчика (технадзор) до начала производства работ по монтажу должны совместно осмотреть и подписать акт на скрытые работы (принять конструкции, изготовленные в заводских условиях)» [3].

Работы по устройству металлического каркаса здания в разработанной ТК предусмотрено вести при помощи 2 кранов: КС-35714 «Ивановец» и ДЭК 361.

«Кондукторы, предназначенные для временного крепления элементов оболочки, также выполняют функция подмащивания, для временного пребывания людей с целью монтажа оболочки.

Подрядчикам до начала производства работ по монтажу каркаса необходимо:

- осуществить доставку металлоконструкций с завода изготовителя на объект строительства,
- осуществить раскладку (складирование) элементов металло каркаса непосредственно в местах их монтажа.

Разгрузка элементов оболочки на объекте, раскладка и установка элементов производится монтажным краном в зоне его действия. Монтаж этих конструкций выполняется с предварительной раскладкой элементов. Раскладку элементов производят таким образом, чтобы кран с монтажной стоянки мог устанавливать их в проектное положение без изменения вылета стрелы и без передвижения по рельсам. Для обеспечения защиты и устойчивости монтируемых элементов на земле их складировуют в специальных кассетах. При поставке на объект конструкций в значительных количествах допускается временное складирование в групповых кассетах без раскладки в зоне монтажа» [3].

3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий

Монтаж стальной оболочки из труб ведется с помощью укрупненной сборки. Элементы укрупненных элементов и их характеристики приведены в таблице Б.1. Необходимость данной предварительной сборки является оптимизация по трудоемкости и по времени. Всего на укрупнительной площадке создается 1292 соединения, а на месте монтажа конструкции оставшиеся 290, подробная информация приведена в таблице Б.2.

3.2.3 Основные технологические операции

Последовательность процесса работ:

1.Монтаж кондуктора, предназначенного для временного опирания укрупненных элементов в проектное положение и для функции подмащивания; размер кондуктора 42х18 м.

2.Происходит основной процесс работ. Повторяется 6 раз.

3.Происходит дополнительный процесс работ. Повторяется 6 раз.

Последовательность основного процесса проведения работ:

1.Укрупнительная сборка элементов на площадках укрупнительной сборки.

2.«До подъема к укрупненному элементу, крепятся оттяжки (веревки, которые позволят стропальщику управлять балкой во время подъема, находясь в безопасной зоне).

3.Стропальщики производят строповку укрупненного элемента к кондуктору после чего, выйдя из опасной зоны, подает сигнал машинисту крана - начать подъем.

4.Элементы к месту установки в проектное положение следует подавать краном со стороны, противоположной от нахождения стропальщиков.

5.Поднятый элемент поворачивают с помощью системы кондуктора с электромоторами и опускают над местом установки не более чем на 0,3 м выше проектного положения, после чего стропальщики подходят к месту монтажа (поднимаются на строительный кондуктор (не на крановый)) и наводят ее на место установки» [3].

6.Производится временное крепление элемента к кондуктору, путем насаживания узлов элемента на крепежные «спица», закрепляемые сверху соединением на резьбе.

7.Производится крепление элемента к ферме и к ранее смонтированным элементам болтовым соединением. Каждый собранный узел временно закрепляется к строительному кондуктору.

8.Производится расстроповка укрупненного элемента.

Последовательность дополнительного процесса проведения работ:

1.«Задняя» часть кондуктора длиной 6 м демонтируется и устанавливается в зоне последующего монтажа конструкций.

2.Происходит основной процесс работ. Повторяется 1 раз.

3.2.4 Выбор монтажного крана

Технологические параметры при монтаже конструкций самоходным краном определяются с учетом допустимого приближения стрелы крана как к конструкциям здания, так и поднимаемого элемента к стреле крана.

Расчет требуемой высоты подъема крюка крана производится по формуле 8:

$$H = H_0 + h_1 + h_2 + h_3, \quad (8)$$

где H_0 – высота монтажного горизонта (превышение отметки монтируемого элемента над уровнем стоянки монтажного крана);

h_1 – запас по высоте, принимаем равным 0,5 м;

h_2 – высота конструкции;

h_3 – высота строповки;

$$H = 14,3\text{ м} + 0,5\text{ м} + 1,5\text{ м} + 4\text{ м} = 20,3\text{ м}.$$

Необходимая минимальная длина стрелы крана, формула 9:

$$L_{\text{стр}} = l_1 + l_2 = \frac{(H_0 + h_1 + h_2) - h_{\text{ш}}}{\sin \alpha} + \frac{d + b/2}{\cos \alpha}, \quad (9)$$

где $h_{\text{ш}}$ – расстояние от оси шарнирной пяты стрелы крана до уровня его стоянки, принимаем $h_{\text{ш}}$ равным 2 м;

d – минимальное приближение конструкции к стреле крана, 1,5 м;

b – ширина монтируемой конструкции;

α – угол наклона стрелы, формула 10:

$$\operatorname{tg} \alpha = \sqrt[3]{\frac{(H_0 + h_1 + h_2) - h_{\text{ш}}}{d + b/2}}, \quad (10)$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \sqrt[3]{\frac{(14,3\text{ м} + 0,5\text{ м} + 1,5\text{ м}) - 2\text{ м}}{1,5\text{ м} + \frac{18\text{ м}}{2}}} = 1,11.$$

Расчет ведем для укрупненных элементов 3 и 6 с западной стороны здания: $H = 20,3\text{ м}$; $\alpha = 47,94^\circ$; $L_{\text{стр}} = 37,62\text{ м}$.

Требуемый вылет стрелы крана определяется по выражению 11:

$$B_{\text{тр}} = L_{\text{стр}} \cdot \cos \alpha + a, \quad (11)$$

где a – расстояние от оси шарнира пяты крана до оси крана, принимаем a равным 2 м.

$$B_{\text{тр}} = 37,62 \text{ м} \cdot \cos 47,94^\circ + 2 \text{ м} = 27,2 \text{ м}.$$

Требуемая грузоподъемность определяется по формуле 12:

$$Q = P_{\text{max}} + P_{\text{ос}}, \quad (12)$$

где P_{max} – максимальный вес конструкции;

$P_{\text{ос}}$ – масса монтажной оснастки.

$$B_{\text{тр}} = 15,9 \text{ м};$$

$$Q = 5120 \text{ кг}.$$

Выбираем гусеничный кран ДЭК 361 с длиной стрелы $L_{\text{стр}}$ равной 36 м, максимальной грузоподъемностью при максимальном вылете стрелы 6,2 т и вылетом стрелы 30 м при высоте подъема груза 21 м.

3.3 Требование к качеству и приемке работ

«Контроль качества используемых материалов возлагается на строительную лабораторию, производства работ - на мастера или бригадира.

Материалы, применяемые для устройства покрытий, должны соответствовать требованиям технических условий. Для этого проводится выборочная проверка (входной контроль) каждой поступившей на стройку партии материалов. В случае выявления несоответствия материалов требованиям нормативных документов, партия бракуется и возвращается поставщику.

Результаты входного контроля используемых материалов должны быть зафиксированы в протоколах испытательных лабораторий, а данные приемочного контроля фиксируются в журналах производства работ организации, выполняющей монтаж каркаса, а также в актах на скрытые работы и актах освидетельствования ответственных конструкций.

Операционный контроль качества должен осуществляться в ходе выполнения строительных процессов с целью предупреждению появления дефектов, своевременного их выявления и принятия мер по их устранению.

При операционном контроле следует проверять соблюдение технологии выполнения строительно-монтажных процессов; соответствия выполняемых работ рабочим чертежам, строительным нормам, правилам и стандартам. Результаты строительного контроля должны фиксироваться в журнале работ.

Операционный контроль представлен в Приложении Б» [3].

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

При работе на объекте строительства нескольких организаций необходимо предусмотреть мероприятия по безопасности труда в соответствии с «Положением о взаимоотношениях организаций - генеральных подрядчиков и субподрядных организаций».

Все вновь поступающие в организации (предприятия) рабочие могут быть допущены к работе только после прохождения вводного инструктажа и первичного инструктажа на рабочем месте по охране труда независимо от характера и степени опасности производства. Все виды инструктажа и обучения по безопасности труда следует проводить и регистрировать в соответствии с документом ГОСТ 12.0.004-2015 «Организация обучения работающих без-опасности труда».

Рабочие, руководители, специалисты и служащие должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты, соответствующими ГОСТ 12.4.011.

Рабочие места и подходы к ним должны быть освещены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.046 (см. табл. 1, раздел 2.3. «Требования к организации рабочего места» настоящей ТТК).

При обнаружении нарушений норм и правил охраны труда работники должны принять меры к их устранению собственными силами, а в случае невозможности этого - прекратить работы и информировать должностное лицо.

В случае возникновения угрозы безопасности и здоровью работников ответственные лица обязаны прекратить работы и принять меры по устранению опасности, а при необходимости - обеспечить эвакуацию людей в безопасное место.

3.5 Материально-технические ресурсы

«Перечень технологической оснастки, инструментов, инвентаря и приспособлений представлен в Приложении Б» [3].

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Калькуляция трудозатрат разрабатывается в табличной форме, данные сведены в приложение Б.

Трудоемкость работ определяется по формуле13:

$$T = \left(\frac{V \cdot H_{вр}}{8} \right), чел - см, \quad (13)$$

где V – объем выполненных работ;

$H_{вр}$ – норма времени, чел-час;

8 – продолжительность смены, час» [3].

3.6.2 График производства работ

«Приводятся расчеты продолжительности выполнения работ, критерии расчета и принятия решений по определению количественного состава звена рабочих.

Сменность и состав звена принят как рекомендуемый из ЕНиР.

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле 14:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k} \partial_n, \quad (14)$$

где T_p – трудозатраты;

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.

График приведен в графической части на листе 6» [3].

3.6.3 Основные ТЭП

ТЭП представлены в таблице 4.

Таблица 4 - ТЭП

Наименование показателя	Ед.изм.	Значение
Трудоемкость	Чел-см	262,92
Общая продолжительность работ	дн.	10
Машиноемкость	Маш-см	46,66
Выработка	Тыс.руб/чел-дн	9,21

4 Организация и планирование строительства

«В данном разделе разработан проект производства работ на возведение выставочного павильона в части организации строительства. Технологическая карта разработана в разделе 3 ВКР. Состав ППР регламентируется СП 48.13330.2019 [20].

В данном разделе решаются следующие задачи:

- выполнить расчет объемов строительно-монтажных работ,
- на основе ведомости рассчитать необходимую потребность в конструкциях и изделиях,
- выполнить подбор необходимых машин и механизмов,
- выполнить расчет трудоемкости работ,
- произвести разработку чертежа календарного плана и графика движения рабочих,
- произвести разработку стройгенплана, выполнив все необходимые предварительные расчеты,
- произвести разработку мероприятий по охране труда и технике безопасности на строительной площадке» [3].

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Определение объемов СМР производится по архитектурно-строительным чертежам. Единицы измерения при подсчете объемов работ берутся в соответствии со сборниками ГЭСН» [8]. Подсчет объемов работ приведен в Приложении В, таблица В.1.

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах

«Определение потребности в конструкциях, материалах производится на основе ведомости объемов работ, а также норм расходов строительных материалов» [1]. Данные занесены в приложение В, таблица В.2.

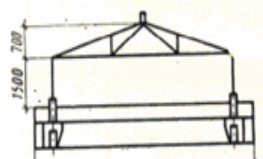
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

«Расчет параметров и подбор грузоподъемного крана произведен в разделе 3 ВКР.

Учитывая полученные грузовые характеристики требуемого крана, выбираем кран ДЭК-361.

Ведомость грузозахватных приспособлений приведена в таблице 5» [3].

Таблица 5 - Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота стропы, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	2	3	4	5	6	7
Самый тяжелый, удаленный элемент по горизонтали и вертикали (Ферма)	0,45	Траверса, ПИ Пром сталь конструкция, 1968Р-9		9	0,94	3,2

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Для того, чтобы рассчитать необходимые затраты труда рабочих и машин необходимо знать норму времени для каждого вида работ, которая берется из справочных актуальных сборников ГЭСН» [8].

«Трудоемкость работ можно рассчитать по формуле 15:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (15)$$

где V – объем работ;

$H_{вр}$ – норма времени;

8 – продолжительность смены, час» [10].

Все расчеты по трудозатратам сводятся в таблицу В.3 Приложения В.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«В графической части производится разработка календарного плана, а также графика движения рабочей силы. Для построения календарного графика необходимо определить продолжительности выполнения каждой работы. Ее можно рассчитать по формуле 16:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (16)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность» [12].

Продолжительность работы должна быть кратна 1 дню.

Общая продолжительность строительства не должна превышать нормативной по СНиП 1.04.03-85*»[16].

«Нормативная продолжительность для здания данного типа и назначения – 14,2 мес=312 дней.

После построения календарного графика и оптимизации графика движения рабочих рассчитывается коэффициент равномерности потока по числу рабочих, формула 17:

$$\alpha = \frac{R_{ср}}{R_{max}}, \quad (17)$$

где $R_{ср}$ – среднее число рабочих на объекте, формула 18:

$$R_{\text{ср}} = \frac{\Sigma T_p}{T_{\text{общ}}}, \quad (18)$$

где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ с учетом неучтенных работ;
 $T_{\text{общ}}$ – общий срок строительства по графику»[10];

$$R_{\text{ср}} = \frac{11499,87}{304} = 38 \text{ чел};$$

$R_{\text{мах}}$ – максимальное число рабочих на объекте»[10];

$$\alpha = \frac{38}{60} = 0,63.$$

4.6 Расчет площадей складов

Для расчета необходимой площади складов и для дальнейшего размещения их на стройгенплане необходимо определить запас хранимого материала. Его можно найти по формуле 19:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (19)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного вида;

T – продолжительность работ с использованием этих материалов;

n – норма запаса (примерно 1-5 дней);

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов ($k_1 = 1,1$);

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материалов ($k_2 = 1,3$)»
 [10].

После этого производится расчет полезной площади для складирования каждого материала по формуле 20:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \quad (20)$$

где q – норма складирования материала» [10].

Общая площадь склада с учетом проходом и проездов рассчитывается по формуле 21:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \quad (21)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент на проходы и проезды» [10].

Ведомость потребности в складах представлена в приложении В, таблица В.4.

4.7 Расчет и подбор временных зданий

«Максимальное число рабочих, занятых на строительстве здания, определено исходя из состава звеньев комплексных бригад для обеспечения выполнения суточной программы и согласно календарному плану производства работ и составляет 60 рабочих.

Согласно МДС 12-46.2008 [11] процентное соотношение численности работающих по их категориям на строительной площадке составляет: рабочие - 84,5%; ИТР - 11%; служащие - 3,2%; МОП и охрана -1,3%.

В таблице 6 представлена ведомость кол-ва рабочих на стройплощадке» [3].

Таблица 6 - Ведомость кол-ва рабочих на стройплощадке

Число работающих в сутки, чел.			Число работающих в смену, чел.		
Всего	в том числе:		Всего	в том числе:	
	рабочие	ИТР, служащие МОП, охрана		рабочие	ИТР, служащие МОП, охрана
71	60	11	50	41	9

«Максимальное число работающих на стройплощадке:

$$60/0.845=71 \text{ чел.},$$

где 0.845 - % рабочих от общего количества, работающих на стройплощадке.

Число ИТР на стройплощадке:

$$71 \times 0.11 = 8 \text{ чел.},$$

где 0.11 - % ИТР от общего количества работающих на стройплощадке.

Число служащих:

$$71 \times 0.032 = 2 \text{ чел.},$$

где 0.032 - % служащих от общего количества работающих на стройплощадке.

Число МОП и охрана:

$$71 \times 0.013 = 1 \text{ чел.},$$

где 0.013 - % МОП и охрана от общего количества работающих на стройплощадке.

Число ИТР, служащих и охраны:

$$8 + 2 + 1 = 11 \text{ чел.}$$

Число основных рабочих в смену:

$$60 \times 0.69 = 41 \text{ чел.}$$

где 0.69 - % рабочих в максимальную смену.

Число ИТР, служащих, МОП и охраны в смену:

$$11 \times 0.8 = 9 \text{ чел.},$$

где 0.8 - % ИТР, служащих, МОП, охраны в максимальную смену» [3].

«Число работающих в смену:

$$41 + 9 = 50 \text{ чел.}$$

В таблице В.5 представлен расчет потребности во временных зданиях и сооружениях» [3].

4.8 Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода

«Для расчета временного водоснабжения определяем потребности строительства в воде на производственные, хозяйственно-бытовые нужды и пожаротушение, диаметр трубы временного водопровода.

Общая потребность строительства в воде определяется по формуле 22:

$$Q_{\text{общ.}} = Q_{\text{пож.}} + 0,5 \cdot (Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз.}}) \cdot k, \quad (22)$$

где $Q_{\text{пож.}}$ – расход воды на пожарные нужды. Минимальный расход воды на противопожарные нужды определяется из расчета одновременного действия двух струй из гидрантов по 5 л/с на каждую струю, т.е.:

$$Q_{\text{пож.}} = 5 \cdot 2 = 10 \text{ л/с};$$

$Q_{\text{пр}}$ – расход воды на производственные нужды, формула 23:

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \cdot \sum \frac{Q_{\text{max}} \cdot k}{8,0 \cdot 3600}, \quad (23)$$

где $k = 1,5$ – коэффициент неравномерности потребления воды на производственные нужды;

8,0 – число часов работы в смену;

3600 – количество секунд в часе;

заправка и обмывка экскаватора – 1200 л;

заправка и обмывка крана - 1200 л;

поливка бетона и опалубки – 50000 л;

малярные работы – 5000 л;

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \cdot \frac{57400 \cdot 1,5}{8,0 \cdot 3600} = 3,6 \text{ л/с};$$

$Q_{\text{хоз.}}$ – расход воды на хозяйственные нужды, формула 24:

$$Q_{\text{хоз.}} = \frac{N_{\text{раб.}}}{3600} \cdot \left(\frac{n_1 \cdot k_2}{8,0} + n_2 \cdot k_3 \right), \quad (24)$$

где $N_{\text{раб}} = 24$ чел – наибольшее количество рабочих в смену;
 $n_1 = 20$ л – норма потребления воды на 1 человека в смену;
 $n_2 = 30$ л – норма потребления воды на прием 1 душа;
 $k_2 = 2,7$ – коэффициент неравномерности потребления воды;
 $k_3 = 0,4$ – коэффициент, учитывающий отношение пользующихся душем к наибольшему количеству рабочих в смену;

$$Q_{\text{хоз.}} = \frac{24}{3600} \cdot \left(\frac{20 \cdot 2,7}{8,0} + 30 \cdot 0,4 \right) = 0,13 \text{ л/с};$$

$k = 1,15$ - коэффициент на неучтенные мелкие расходы и утечку» [3];

$$Q_{\text{общ.}} = 10 + 0,5 \cdot (3,6 + 0,13) \cdot 1,15 = 12,1 \text{ л/с.}$$

«Диаметр труб для временной водопроводной сети, формула 25:

$$D = \sqrt{\frac{4Q_{\text{общ.}} \cdot 1000}{\pi \cdot V}}, \quad (25)$$

где D – диаметр трубы;

$Q_{\text{общ.}}$ - полная потребность в воде;

1000 – количество литров воды в 1 м³;

$V = 1,5$ м/с – скорость движения воды в трубе;

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 12,1 \cdot 1000}{\pi \cdot 1,5}} = 101 \text{ мм.}$$

Для временного водопровода используем стальную водопроводную трубу ДУ 108 мм ГОСТ 10704-91 с условным проходом 100 мм» [3].

4.8 Определение потребной мощности сетей электроснабжения

Электроснабжение строительной площадки осуществляется от инвентарных передвижных электростанций. Общая потребность в электроэнергии определяется по формуле 26:

$$P_{TP} = \alpha(K_1 \sum P_M / \cos \varphi_1 + K_2 \sum P_T / \cos \varphi_2 + K_3 \sum P_{ab} + K_4 \sum P_{OP} + K_5 \sum P_{CB}), \quad (26)$$

где: $\alpha=1,05$ - по [2]; K_1, K_2, K_3, K_4 - коэффициенты одновременности по [18, стр. 23]; $P_M, P_T, P_{ab}, P_{OP}, P_{CB}$ - мощность электродвигателей; технологических потребителей; осветительных приборов внутреннего и наружного освещения; сварочных трансформаторов; $\cos \varphi_1, \cos \varphi_2$ - коэффициенты мощности по [18, стр. 23].

Ведомость электропотребителей представлена в таблице 7.

Таблица 7 - Ведомость потребности электроэнергии на стройгенплане

Группа потребителей электроэнергии	Кол-во	P_i , кВт	K_i	$\cos \varphi_i$	$\frac{P_i * k_i}{\cos \varphi_i}$ кВт
1	2	3	4	5	6
Сварочный аппарат ТД-300	2	25	0,6	0,75	20
Глубинный вибратор	2	0,8	0,6	0,8	1,2
Машины накаливания	11	1,2	0,4	1	5,28
Прожекторы ПЗС-45	4	1,5	0,6	1	3,6

$$P = 1,05(20 + 1,2 + 5,28 + 3,6) = 32 \text{ кВт.}$$

Показатель P_{CB} определяется для общего числа сварочных машин, формула 27:

$$P_{CB} = P \times \cos \varphi, \quad (27)$$

где $P=25$ по [18, табл.12];

$\cos \varphi=0,75$ по [18,стр. 12];

$$P_{CB} = 25 \times 0,75 = 18,75 (\text{кВт}).$$

Количество прожекторов на строительной площадке определяется по формуле 28:

$$n = (\rho \times E \times S) / P_{\text{л}}, \quad (28)$$

где $\rho=0,2 \text{ Вт/м}^2 \times \text{лк}$ при ПЗС-45 по [18,стр. 20];

$E=2 \text{ лк}$ по [18,табл. 14];

$P_{\text{л}}=1500 \text{ Вт}$ при ПЗС-45 по [18, табл. 24];

$$n=(0.2 \times 2 \times 11520)/1500=3,1 \text{ (шт.)}.$$

На основании $P=32 \text{ кВт}$ принимаем [18, табл.18]; трансформаторную станцию с одним вводом 815Ц мощностью 400 кВт, размерами $3 \times 6,2 \times 3,8 \text{ м}$.

Для освещения открытых пространств прожекторы следует устанавливать группами (по три, четыре и более) по контуру площадки. Высота установки прожекторов: при мощности 200 Вт - 7 м, при мощности 1500 Вт - 25 м.

4.9 Проектирование строительного генерального плана

«Стройгенплан представляет собой план строительной площадки с указанием на нем проектируемого здания, временных зданий и сооружений, временных и постоянных коммуникаций, временных дорог и ограждений.

Строительный генеральный план разработан на период возведения надземной части проектируемых зданий.

На стройгенплане показана строительная площадка, огражденная временным забором.

Конструкция временного забора — типовая из металлической сетки. Стойки забора выполняются из стальных труб с укреплением фундаментными блоками.

На выезде со стройплощадки устраивается пункт мойки колес автотранспорта и строительной техники с системой сбора и очистки сточных вод; на въезде устанавливается щит с паспортом объекта и схемой движения транспорта. На въезде устанавливается также пост охраны стройки.

Внутри стройплощадки устраиваются временная дорога шириной 6м из сборных ж/бетонных плит толщиной 18 см. по слою песка и разгрузочные площадки.

На стройгенплане показано размещение монтажных кранов, зоны ограничения работы кранов, открытые площадки для складирования стройматериалов, бытовки строителей, места расположения мусорных контейнеров и био-туалетов.

Размещение временных инженерных коммуникаций на период строительства и точки подключения уточняются в ППР» [3].

4.10 Технико-экономические показатели ППР

Строительный объем– 21319 м³

Общая площадь автосалона – 4536 м²

1. «Общие трудозатраты на выполнение СМР на объекте, 11500 чел.-дн.;
2. Трудоемкость на единицу объема 0,54 чел.-дн./м³;
3. Трудоемкость на единицу площади 2,54 чел.-дн./м²;
4. Расчетная продолжительность строительства объекта 304 дня.
5. Нормативная продолжительность строительства объекта 312 дней
6. Протяженность временных инженерных коммуникаций – 1200 м.
7. Площадь твердого покрытия дорог и площадок – 2500 м²
8. Показатель использования площади генерального плана под временные здания, сооружения и устройства $K_{исп}=0,12$;
9. Среднесписочное число рабочих - $N_{ср} = 38 \text{ чел}$ » [3].

Выводы по разделу

«В данном разделе подсчитаны объемы строительно-монтажных работ. Составлена ведомость потребности в изделиях, материалах и конструкциях. Разработана ведомость трудозатрат. На основе этого разработан календарный план производства работ. Подсчитаны площади временных зданий и складов, диаметр временной водопроводной сети. На основе этого разработан объектный строительный генеральный план на строительство всего здания. Подсчитаны технико-экономические показатели ППР» [3].

5 Экономика строительства

5.1 Общие данные

«Проектируемый объект – Выставочный павильон.

Район строительства – г. Казань.

Площадь озеленения – 778 м²;

Площадь, покрываемая асфальтом – 741 м².

Общая площадь здания: $P_o = 4536 \text{ м}^2$.

Строительный объем здания: $V_{\text{стр}} = 21319 \text{ м}^3$.

Расчет составлен в соответствии с рекомендациями Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-2024. Сборники УНЦС применяются с 1 января 2024 г» [3].

«Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства» [14].

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2025 г. для базового района (Московская область).

«Показателями НЦС 81-02-01-2024 в редакции 2024 г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения» [16].

«Для определения стоимости строительства выставочного павильона, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в г. Казань были использованы укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-02-2024 Сборник N02. Административные здания;
- НЦС 81-02-16-2024 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2024 Сборник N17. Озеленение» [17, 18].

5.2 Определение сметной стоимости строительства

«Для определения стоимости строительства павильона в сборнике НЦС 81-02-02-2024 выбираем таблицу 02-01-001 и интерполяцией определяем приведенную стоимость, по формуле 29:

$$P_B = P_C - (C - B) \times \frac{P_C - P_A}{C - A}, \quad (29)$$

где $P_A = 76,91 \frac{\text{тыс.руб.}}{\text{м}^2}$ – 02-01-001-01 по УНЦС 81-02-02-2024 Сборник N 02. Административные здания;

$P_C = 64,25 \frac{\text{тыс.руб.}}{\text{м}^2}$ – 02-01-001-02 по УНЦС 81-02-02-2024 Сборник N 02. Административные здания;

$A = 1850 \text{ м}^2$ – 02-01-001-01 по УНЦС 81-02-02-2024 Сборник N 02. Административные здания;

$C = 5750 \text{ м}^2$ – 02-01-001-02 по УНЦС 81-02-02-2024 Сборник N 02. Административные здания;

$B = 4586 \text{ м}^2$ – площадь здания» [3];

$$P_B = 64,25 - (5750 - 4586) \times \frac{64,25 - 76,91}{5750 - 1850} = 68,19 \frac{\text{тыс.руб.}}{\text{м}^2}.$$

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную мощность объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства на

территории РФ по отношению к стоимости базового района (производим приведение к условиям субъекта Российской Федерации – г. Казань)»[14]:

$$C=68,19 \times 4536 \times 0,81 \times 1,01 = 253049,46 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где «0,81– ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен г. Казань, (НЦС 81-02-06-2024Сборник N2, таблица 1);

1,01 – ($K_{\text{пер1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – г. Казань, связанный с регионально-климатическими условиями (НЦС 81-02-06-2024Сборник N2, таблица 3)»[14].

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройства и озеленения представлены в таблицах Г.1 и Г.2 Приложения Г.

Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2025 г. и представлен в таблице Г.3 Приложения Г. НДС применяется к результатам сводного сметного расчета, лимитированные затраты включены в расценках НЦС.

НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации.

Сметная стоимость строительства Выставочного павильона составляет 308 524,15тыс. руб., в т ч. НДС –51 420,69тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 77,74 тыс. руб» [3].

5.3 Расчет стоимости проектных работ

В таблице 8 приведены основные показатели стоимости строительства павильона с учётом НДС с расчетом стоимости отдельных проектных работ.

Таблица 8 - Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость
	на 01.01.2025, тыс. руб.
Стоимость строительства всего	308524,15
в том числе:	
стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	12340,97
Стоимость технологического оборудования	21596,69
Стоимость фундаментов	13883,59
Общая площадь здания, м2	4536,00
Стоимость, приведенная на 1 м2 здания	68,02
Стоимость, приведенная на 1 м3 здания	14,47

5.3 Ресурсный сметный расчет по технологической карте

В Приложении Г приведен ресурсный сметный расчет по технологической карте на устройство стальной оболочки.

Структура стоимости приведена в таблице 9 и на диаграмме на рисунке 10.

Таблица 9 - Определение структуры стоимости СМР

Наименование работ	Монтаж ферм	
	руб	%
Заработная плата	4567	2,10
Стоимость материалов	199020,24	91,66
Стоимость эксплуатации машин	5059,4	2,33
Накладные расходы	5089,55	2,34
Сметная прибыль	3393,03	1,56
Сумма	217129,22	100



Рисунок 10 - Диаграмма стоимости устройства оболочки

Выводы по разделу

«В экономическом разделе ВКР была рассчитана сметная стоимость производства следующих работ:

- возведение основного объекта строительства (Выставочный павильон);
- озеленение прилегающей территории;
- устройство тротуаров
- выполнен ресурсный сметный расчет по технологической карте.

Расчеты были произведены в соответствии со сборниками НЦС» [3].

6 Безопасность и экологичность объекта

6.1 Технологическая характеристика объекта

Проектируемый объект – Выставочный павильон. Техпаспорт представлен в таблице 10.

Таблица 10 - Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	2	3	4	5
Монтаж оболочки	Монтажные	монтажники: 4р -2, 3р - 1,	Кран, четырех-ветвевой строп	Металлические конструкции» [12]

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Профессиональные риски указаны в таблице 11.

Таблица 11 - Определение рисков, связанных с рассматриваемой профессией

Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
1	2	3
Монтаж элементов	-«невесомость, то есть отсутствие нормального значения силы тяжести, меняющее динамику и кинематику движения, а также характер механической работы внутренних органов человеческого организма; -действие сила тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего; -действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего, стоящего на опорной поверхности, на эту же опорную поверхность; -действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты; -струи жидкости, воздействующие на организм работающего при соприкосновении с ним; -неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования); -движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; разрушающиеся конструкции; обрывающиеся горные породы; падающие деревья и их части; струи и волны, включая цунами; ветер и вихри, включая смерчи и торнадо);	Монтажный кран, конструкции, перемещаемый краном груз

Продолжение таблицы 11

1	2	3
	-опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха.; -опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов -радиоактивное загрязнение воздуха рабочей зоны работающих (из-за наличия радиоактивных газов радона, торона, актинона, продуктов их радиоактивного распада, аэрозолей, содержащих радионуклиды)» [7].	

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы снижения риска на стройплощадке указаны в таблице 12.

Таблица 12 - Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего, стоящего на опорной поверхности, на эту же опорную поверхность	Использование страховочных поясов и т.д.	Страховочный пояс, каска строительная, хлопчатобумажный комбинезон с пропиткой от общих производственных загрязнений, брезентовые рукавицы, ботинки кожаные с жестким подноском, очки защитные, жилет сигнальный 2-ого класса опасности» [6].
движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего	Выделить опасные зоны, не находится на пути перемещения конструкций	
опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током	Проверка оборудования перед использованием на предмет неисправностей, оголенных проводов и т.д.	
действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты	Ежедневный контроль за состоянием строительных конструкций и подмостей	
действие сила тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего	Выделить опасные зоны, не находится на пути перемещения конструкций	
неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования)	Осмотр элементов на предмет наличия острых кромок перед монтажом	

Продолжение таблицы 12

1	2	3
опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания	При превышении допустимых величин воспользоваться респираторами	
опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека;	Осторожность при использовании оборудования, использование защитных перчаток	
действие сила тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего	Проверка надежности строповки перед перемещением груза	
опасные и вредные производственные факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей и характеризующиеся: 1) повышенным уровнем общей вибрации; 2) повышенным уровнем локальной вибрации;	Организация технологических перерывов в работе источников повышенного шумового фона, противовибрационные средства защиты	

6.4 Идентификация классов и опасных факторов пожара

Факторы способные привести к возгоранию на стройплощадке представлены в таблице 13. Средства обеспечения пожарной безопасности указаны в таблице 14. Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности представлены в таблице 15.

Таблица 13 - Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Опасные факторы пожара	Класс пожара	Оборудование	Сопутствующие проявления факторов пожара
Выставочный павильон	Пламя и искры, тепловой поток	Е	Кран, сварочное оборудование, ручной электроинструмент, газовая горелка	Вынос (замыкание) высокого электрического напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества; опасные факторы взрыва, возникающие вследствие происшедшего пожара» [7].

Таблица 14 - Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения	Стационарные установки систем пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Пожарное оборудование	Средства пожарной автоматики	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Песок, земля, огнетушитель	Пожарные гидранты	Пожарные автомобили, строительная техника (бульдозеры, экскаваторы)	Пожарные щиты	На строительной площадке не предусмотрены	Пожарный топор, багор, лопата, ведро	Респираторы, противогазы	Связь со службами пожарной охраны по номеру 01 (112 сот.); сигнализация не предусмотрена» [7].

Таблица 15 - Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, вид объекта	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Выставочный павильон	Монтажные работы, бетонные работы, сварочные работы, работа электроинструмента	- «запрещено разведение костров на строительной площадке; - запрещено курить, в неотведенных для этого местах; - все работники должны быть ознакомлены с инструктажем по пожарной безопасности; - складирование строительного мусора необходимо располагать вдали от временных линий электропередач; - наличие взрывоопасных и легковоспламеняющихся жидкостей, предметов на территории строительной площадки недопустимо» [7].

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

Факторы производства строительных работ влияющие на окружающую среду указаны в таблице 16. Мероприятия направленные на снижение вреда от этих факторов представлены в таблице 17.

Таблица 16 - Идентификация отрицательных экологических факторов проектируемого объекта

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	Структурные составляющие 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
Выставочный павильон	Работа автотранспорта; землеройные работы; сварочные работы; работа электроинструмента; работа газовой горелки	Загрязнение воздуха выхлопами, пылью в следствие использования тяжелой строительной техники	Загрязнение сточных вод техническими жидкостями (масла, топливо), моющими средствами	Срезка растительного слоя грунта, загрязнение почвы строительным мусором, пылью, горюче-смазочными материалами» [5].

Таблица 17 - Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Выставочный павильон
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	- «регулирование выбросов вредных веществ в атмосферу в периоды неблагоприятных метеорологических условий; - использование современной спецтехники, соответствующей нормам выброса вредных веществ; - заправка спецтехники качественным топливом» [5].
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	- «заправка и техническое обслуживание техники только в специализированных пунктах обслуживания; - уменьшить объем сточных вод; - для мойки машин и оборудования организовать специальное место с подключением к канализационной сети» [5].

Продолжение таблицы 17

1	2
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	- «заправка и техническое обслуживание техники только в специализированных пунктах обслуживания; - проведение регулярных уборок территории строительной площадки; - предусмотреть расположение на площадке контейнеров для строительного мусора; - движение автотранспорта осуществлять только по существующим и временным дорогам с твердым покрытием; - по окончанию строительных работ провести рекультивацию земельного участка» [5].

Выводы по разделу

В разделе «Безопасность и экологичность объекта» «приведена характеристика технологического процесса монтажа, перечислены технологические операции, должности работников, используемое оборудование, применяемые вещества и материалы.

Проведена идентификация возникающих профессиональных рисков по осуществляемому процессу. Опасные и вредных производственно-технологических факторов выделены следующие: расположение рабочего места вблизи перепада по высоте, движущиеся машины, перемещающиеся грузы, повышенное электронапряжение, самопроизвольное обрушение конструкций, острые углы и кромки, повышенное содержание в воздухе вредных веществ, шум и вибрация, повышенная или пониженная температура оборудования и материалов» [7].

«Разработаны методы и средства снижения рисков, связанных с выбранной профессией, такие как ограничение передвижения рабочих в период транспортировки грузов краном, контроль средств строповки. Подобраны средства индивидуальной защиты работников.

Заключение

Проектирование выставочного павильона является важным и многогранным процессом, в котором необходимо учитывать не только архитектурные и функциональные аспекты. Создание современного выставочного павильона требует особого внимания к пространственным решениям, которые будут способствовать развитию творческой среды и взаимодействию.

В процессе разработки особое внимание было уделено архитектурно-планировочным и конструктивным характеристикам застраиваемого участка, что обеспечило создание оптимальных объемно-планировочных решений. Проведенные теплотехнические расчеты подтвердили соответствие конструкций современным стандартам по теплоизоляции и энергоэффективности.

«В расчетно-конструктивном разделе работы выполнен расчет и подобраны сечения металлической фермы, что гарантирует необходимую прочность и долговечность конструкции.

Произведена разработка технологической карты на монтажные работы.

Раздел, посвященный организации и планированию строительства, включает в себя разработку календарного и строительного генеральных планов.

Сметная стоимость строительства выставочного павильона составляет 352649,92 тыс. руб., в т.ч. НДС – 58774,99 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 77,74 тыс. руб.

Ключевым моментом работы стало проведение анализа безопасности и экологичности объекта, в рамках которого была произведена идентификация профессиональных рисков.

На основании этого анализа предложены эффективные методики и средства для их минимизации, а также рассмотрены меры по обеспечению пожарной и экологической безопасности» [3].

Список используемой литературы и используемых источников

1. Бектобеков Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Санкт-Петербург : Лань, 2019. 88 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/112674> (дата обращения: 1.12.2024 г).

2. ГОСТ 211661-2021. Конструкции оконные и балконные светоотражающие ограждающие. Общие технические условия. Принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 29 января 2021 г. – 69 с.

3. ГОСТ 27751-2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 декабря 2014 г. № 1974-ст : введен впервые : дата введения 2015-07-01 – 68 с.

4. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Принят межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 25 октября 2016 г. – 39 с.

5. ГЭСН 81-02-...-2020. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник № 1, 6, 8-12, 15, 26, 27, 31, 47. – М.: Госстрой, 2020.

6. Зиновьева О. М. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учеб. пособие . Москва : МИСиС, 2019. 176 с. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/116915/#1> (дата обращения: 1.12.2024 г)

7. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ : электрон. учеб. наглядное пособие / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2019. - 67 с. : ил. - Библиогр.: с. 67. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 1.12.2024 г). -

Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1459-6. - Текст : электронный.

8. Маслова, Н.В. Строительство. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительства» : электронное учебно-методическое пособие / Н.В. Маслова, В.Д. Жданкин. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2022. – 1 оптический диск. – ISBN 978-5-8259-1101-4. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/25333> (дата обращения: 1.12.2024 г).

9. Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации – Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно–коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр.

10. Михайлов, А. Ю. Технология и организация строительства. Практикум : учебно–практическое пособие / А. Ю. Михайлов. — 2–е изд. — Москва, Вологда : Инфра–Инженерия, 2020. — 200 с. — ISBN 978–5–9729–0461–7. — Текст : электронный // Электронно–библиотечная система IPR BOOKS:[сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98402.html> (дата обращения: 1.12.2024 г).

11. Приказ Минстроя России от 16 февраля 2024 г. № 106/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства «Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-02-2024. Административные здания».

12. Приказ Минстроя России от 16 февраля 2024 г. № 115/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства «Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2024. Озеленение».

13. Приказ Минстроя России от 7 марта 2024 г. № 167 «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства. НЦС 81-02-16-2024. Сборник № 16. Малые архитектурные формы»

14. СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1 Общие требования». – Введ. 2001-09-01. – М: Госстрой России, 2001 г. 44 с.

15. СП 2.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты: издание официальное. Введ. 2020-09-12 – М.: Минрегион России, 2020г. – 45 с.

16. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – М.: Минстрой, 2017 г. – 57 с.

17. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Введ. 28.08.2017. М. : Минрегион России, 2017.- 56 с.

18. СП 18.13330.2019. Планировочная организация земельного участка. (Генеральные планы промышленных предприятий). – М.: Стандартинформ, 2019. – 39 с.

19. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* : издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2016 г. –32 с.

20. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* : издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2016 г. – 193 с.

21. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017.- 78 с.

22. СП 44.13330.2011. Административные и бытовые здания. Введ. 2011-05-20. – М.: Минрегион России, 2011. –67 с.

23. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87 : издание официальное. – М.: Минстрой, 2017 г. –212 с.

24. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. [Текст]. – Введ. 25.06.2020. – М.: Минрегион России, 2020. – 25 с.

25. СП 50.13330.2024. Тепловая защита зданий. Введ. 2024-06-16. – М.: Минрегион России, 2024. (Актуализированная редакция СНиП 23–02–2003). – 93 с.

26. СП 63.13330.2018. Свод правил. Бетонные и железобетонные конструкции. Издание официальное. – Введ. 2019-06-20. – М.: Минрегион России, 2019 г. – 67 с.

27. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87: издание официальное. – М.: Госстрой, 2011. – 184 с.

28. СП 71.13330.2017. Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87. – Введ. 2017-08-28. – М.: Минстрой России, 2017. 77 с.

29. СП 82.13330.2016. Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75 : издание официальное. – М.: Минстрой, 2016 г. – 28 с.

30. СП 112.13330.2011. Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Введ. 2011-07-19. – М: Минрегион России, 2012.

31. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* : издание официальное. – М.: Минрегион России, 2012 г. – 124 с.

32. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности Электронный ресурс : Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 14.07.2022). URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения 1.12.2024 г г.).– Текст: электронный.

33. Харисова Р.Р. Экономика отрасли (строительство) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.Р. Харисова, О. А. Клещева, Р. М. Иванова;

Казанский государственный архитектурно-строительный университет. – Казань: КГАСУ, 2018. – 136 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/105759.html> (дата обращения: 1.12.2024 г).

34. Шишканова В. Н. Определение сметной стоимости строительства : учебно-методическое пособие / В. Н. Шишканова. — Тольятти : ТГУ, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8259-1287-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/316862> (дата обращения: 1.12.2024 г). — Режим доступа: для авториз. пользователь.

Приложение А

Дополнительные сведения к Архитектурно-планировочному разделу

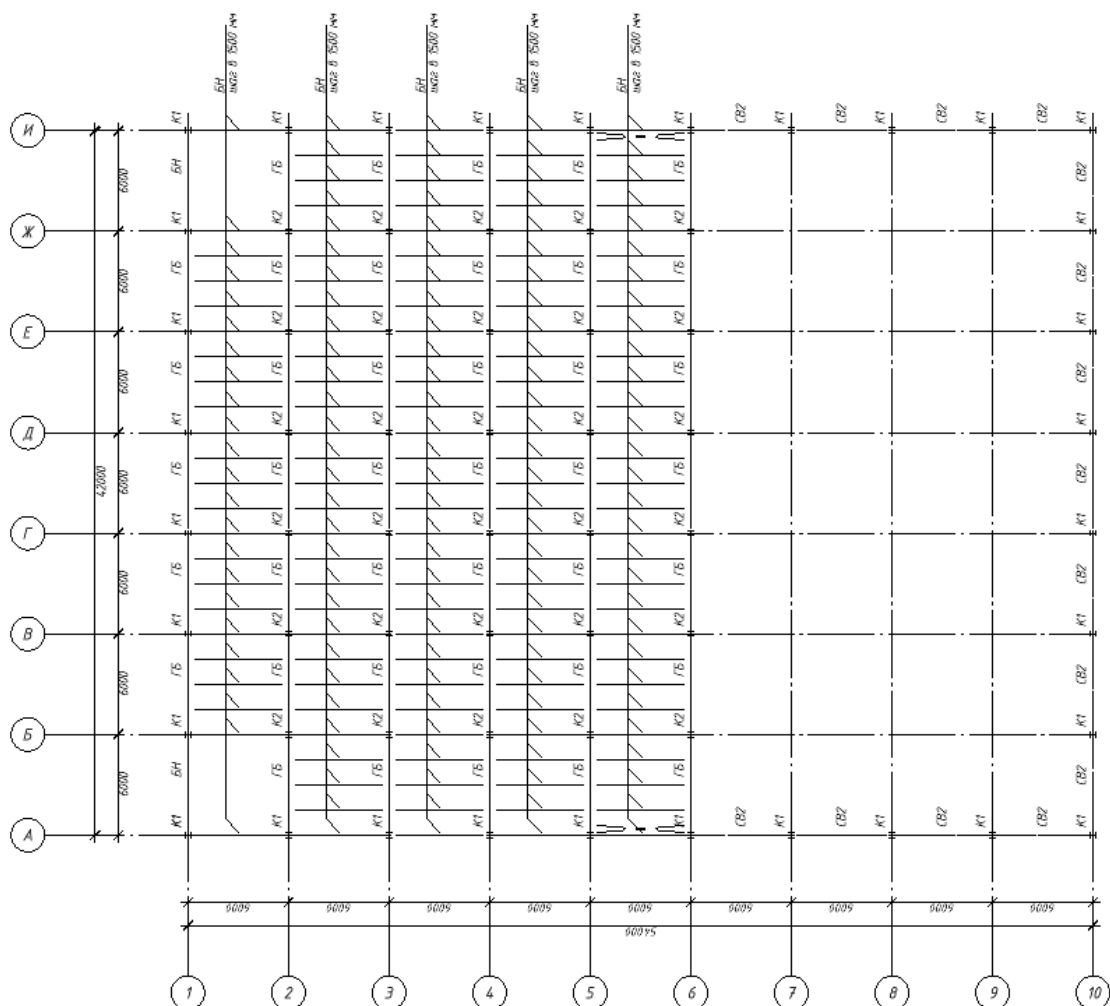


Рисунок А.1 –Схема расположения колонн, балок и связей

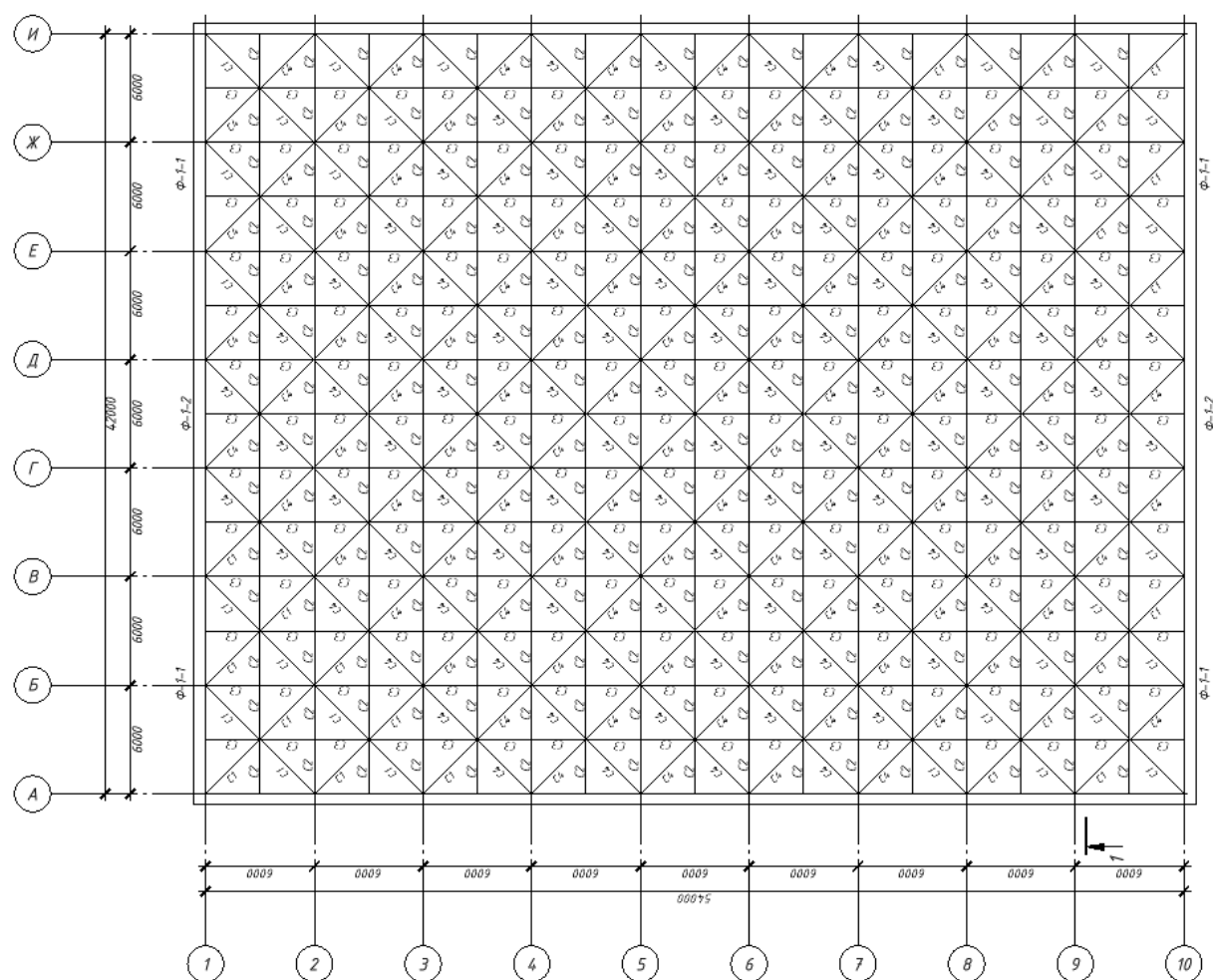


Рисунок А.2—Схема расположения конструкций покрытия

Продолжение Приложения А

Таблица А.1 - Спецификация элементов заполнения проемов

Поз. .	Обозначение	Наименование	Кол. по фасадам					Масса ед., кг	Примечание
			1-10	10-1	А-И	И-А	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Окна									
ОК-1	ГОСТ 23166-2021	24,9х0,8 (h)	6	6	5	-	91	-	Инд. зак
Двери									
Д-1	ГОСТ 475-2016	ДВГ 21-12л	-	-	-	-	45	-	Инд. зак
Д-2	ГОСТ 475-2016	ДВГ 21-12п	-	-	-	-	2	-	Инд. зак
Д-3	ГОСТ 475-2016	ДВГ 21-9п	-	-	-	-	2	-	Инд. зак
Д-4	ГОСТ 475-2016	ДВГ 21-9л	-	-	-	-	4	-	Инд. зак
Д-5	ГОСТ 475-2016	ДВГ 21-7л	-	-	-	-	1	-	Инд. зак
Ворота									
В-1	Индивидуального исполнения	СПЛ-05,"ВИДНА Л-ПРОГРЕСС"	-	-	-	2	2	-	Индивидуального исполнения
Витражи									
ВВ-1	Индивидуального исполнения	-	-	-	-	-	1	-	Индивидуального исполнения
ВВ-2	Индивидуального исполнения	-	-	-	-	-	1	-	Индивидуального исполнения

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 - Ведомость перемычек

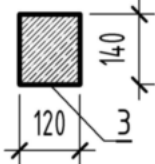
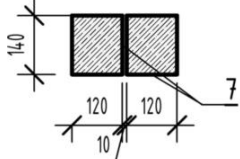
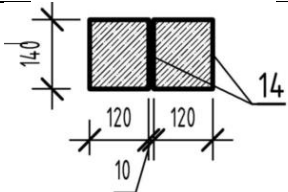
Поз.	Схема перемычки
Пр1	
Пр2	
Пр3	

Таблица А.3 – Спецификация перемычек

Марка	Обозначения	Наименование	Кол-во на этаж		Масса ед. кг	Примеч.
			1 эт	Всего		
Сборные ж.б. перемычки						
1	ГОСТ 948-2016	9ПБ13-37	21	21	74	-
2		8ПБ13-1	7	7	35	-
3		9ПБ18-37	90	90	103	-
4		10ПБ18-27	39	39	215	-
5		9ПБ16-37	3	3	88	-
6		8ПБ19-3	2	2	52	-

Таблица А.4 – Спецификация несущих конструкций

Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6
К1	СТО АСЧМ 20-93	Колонна 25К1 СТО АСЧМ 20-93, L=7400 мм	32	589,93	18877,76
К2	СТО АСЧМ 20-93	25К1 СТО АСЧМ 20-93, L=7400 мм	30	159,39	4781,7
ГБ	СТО АСЧМ 20-93	Главная балка 35Ш2 СТО АСЧМ 20-93, L=5900 мм	40	385,27	15410,8

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6
БН	СТО АСЧМ 20-93	Балка настила 25Ш1 СТО АСЧМ 20-93, L=5975 мм	142	263,50	37417
СВ1	ТУ 36-2287-80	Связь 80х3 ТУ 36-2287- 80, L=7100 мм	8	51,55	412,4
СВ2	ТУ 36-2287-80	Связь 80х3 ТУ 36-2287- 80, L=5700 мм	15	41,38	620,7
С1	ГОСТ 10704-91	Стержень оболочки Труба электросварная прямошовная 219х6 мм, L=4242 м	60	133,71	8022,6
С2	ГОСТ 10704-91	Стержень оболочки Труба электросварная прямошовная 133х4 мм, L=3000 м	238	38,16	9082,08
С3	ГОСТ 10704-91	Стержень оболочки Труба электросварная прямошовная 219х5 мм, L=3000 м	234	79,17	18525,78
С4	ГОСТ 10704-91	Стержень оболочки Труба электросварная прямошовная 193,7х4,5 мм, L=4242 м	192	89,08	17103,36
Ф-1-1	СТО АСЧМ 20-93	Ферма 35Ш2 СТО АСЧМ 20-93, L=3000 мм	4	2202	8808
Ф-1-2	СТО АСЧМ 20-93	Ферма 35Ш2 СТО АСЧМ 20-93, L=3000 мм	2	1860	3720

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Экспликация полов

«Наименование помещения	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола (наименование, толщина), мм	Площадь, м ²
1	2	3	4	5
Лестницы, помещения кухни, цеха, подсобные помещения	1		1.Покрытие пола из бетона класса В15 2.Стяжка из цементно-песчаного раствора 20 мм. 3.Гидроизоляция 2 слоя 10 мм. 4.Подстилающий слой из бетона класса В15 с армированием 190 мм. 5. Железобетонная плита 150мм.	518,57
Коридоры, санузлы, душевые	2		1.Керамическая плитка на мастике 20 мм. 2.Стяжка из цементно-песчаного раствора 80 мм. 3.Железобетонная плита 150мм.	421,6
Офисные помещения, залы, кухня, кафе	3		1.Гомогенное покрытие на мастике 20 мм 2.Стяжка из цементно-песчаного раствора 80 мм. 3.Железобетонная плита 150 мм.	1413,49
Тамбур	4		1.Мозаичная плитка на мастике 60 мм. 2.Стяжка на цементно-песчаном растворе 40 мм. 3.Железобетонная плита 150 мм» [3].	23,86

Продолжение Приложения А

Таблица А.6 – Ведомость отделки внутренних помещений

Наименование помещения.	Вид отделки	Площ. м ²	Примечания	Вид отделки	Площ. м ²	№ помещения.
	Потолок			Стены и перегородки		
1	2	3	4	5	6	7
Лестницы, помещения кухни, цеха, подсобные помещения	Потолок подвесной тип «Армстронг»	24,6	Панель Dunaoptim а цвет белый RAL 9003	Улучшенная шпаклевка, высококачественная водоэмульсионная окраска	6,4	Цвет RAL 1015
Коридоры, санузлы, душевые	Потолок подвесной тип «Армстронг»	5,7	Панель Dunaoptim а цвет белый RAL 9003	Улучшенная шпаклевка, высококачественная водоэмульсионная окраска	17,4	Цвет RAL 1015
Тамбур	Алюминиевая рейка «Албес» (100)	2,3	Цвет белый RAL 9003	Керамическая глазурованная плитка	15,3	На всю высоту помещения – 3,0 м. Светло-серые тона
Офисные помещения, залы, кухня, кафе	Потолок подвесной тип «Армстронг»	16,5	Панель Dunaoptim а цвет белый RAL 9003	Улучшенная шпаклевка, высококачественная водоэмульсионная окраска	42,0	Цвет RAL 1015

Приложение Б

Дополнительные сведения к разделу технология строительства

Таблица В.1 – Ведомость укрупненных элементов

Номер №	Название элемента	Масса, тонн.	Габариты	Количество
1	Укрупненный элемент №1	3,103	12 м х 6 м	1
2	Укрупненный элемент №2	4,86	18 м х 6 м	1
3	Укрупненный элемент №3	2,896	12 м х 6 м	1
4	Укрупненный элемент №4	2,689	12 м х 6 м	8
5	Укрупненный элемент №5	4,490	18 м х 6 м	8
6	Укрупненный элемент №6	2,528	12 м х 6 м	8
Общая масса оболочки:		84,5		

Таблица Б.2 – Ведомость болтовых соединений

Номер №	Название элемента, участка	Количество элементов, шт.	Количество соединений, собранных на площадке укрупнительной сборки, шт.	Количество соединений, собранных на месте монтажа, шт.	Уровень сборности элемента, участка, %
1	Укрупненный элемент №1	1	56	0	100
2	Укрупненный элемент №2	1	77	5	93,9
3	Укрупненный элемент №3	1	47	5	90,4
4	Укрупненный элемент №4	8	39	9	81,3
5	Укрупненный элемент №5	8	67	15	81,7
6	Укрупненный элемент №6	8	33	11	75
Всего	-	27	1292	290	81,7

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Операционный контроль качества

«Наименование операций, подлежащих контролю»	Контроль качества выполняемых операций			
	Состав	Способ	Время	Привлекаемые службы
1	2	3	4	5
Подготовительные работы	Правильность складирования конструкций. Наличие паспортов и сертификатов качества. Комплектность конструкций. Соответствие элементов конструкций проекту. Наличие внешних дефектов	Визуально стальной рулеткой	До начала монтажных работ	-
Подготовка мест установки	Отметка опорных площадок колонн и монтажной вышки. Нанесение разбивочных осей и рисков на опорные площадки колонн и монтажной вышки	Теодолитом, стальным метром и рулеткой	До начала монтажных работ	Геодезическая
Монтаж кондуктора	Качество соединений, проверка несущей способности оснований, соответствие элементов конструкций проекту	Полевые испытания грузами; теодолитом, стальным метром	В процессе монтажных работ	Полевая геотехническая
Укрупнительная сборка элементов	Соответствие технологии сборки проекту производства работ. Смещение элементов в опорных узлах. Соответствие размеров ферм проекту. Качество болтовых соединений	Теодолитом, рулеткой и метром	В процессе монтажных работ	Геодезическая
Установка укрупненных элементов	Правильность и надежность строповки и временного крепления. Соответствие технологии монтажа проекту производства работ. Отклонения от центров опорных площадок. Расстояние между осями узлов. Смещение элементов в стыковочном узле. Качество болтовых соединений	Визуально теодолитом, стальной рулеткой и метром	В процессе монтажных работ	Геодезическая» [3]

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 - Материально-технические ресурсы

«Наименование	Тип, марка, ГОСТ	Кол-во	Примечания
1	2	3	4
Рулетка измерительная металлическая	ГОСТ 7502-80*	4	P20H2 К
Щетка из стальной проволоки	ОСТ 17-83-80	4	
Молоток слесарный с квадратным бойком	ГОСТ 2310-71	3	
Метр складной металлический	ГОСТ 7253-54	3	
Полотна ножовочные	ГОСТ 6645-68	20	
Рамка ножовочная ручная	ГОСТ 17270-71 Е	2	
Ножницы ручные для резки металла	ГОСТ 7210-75	3	
Строп текстильный	СТК 1 - 1,5 L = 1,5 м	4	
Строп текстильный	СТК 1 - 3,2 L = 1,5 м	4	
Строп двухветвевой	2СК-3,2 L = 2000 мм	2	
Строп двухветвевой	2СК-3,2 L = 7000 мм	2	
Строп четырехветвевой	4СК-5 L = 7000 мм	1	
Канат пеньковый		L = 500 м	D = 22 мм
Ветошь чистая обтирочная	ГОСТ 5354-79	4 кг	
Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-84	18	
Сапоги	ГОСТ 12.4.011-89	18	
Рукавицы	ГОСТ 12.4.011-89	18	
Спецодежда	ГОСТ 12.4.011-89	18	
Очки защитные	ГОСТ 12.4.013-97	10	
Рукавицы специальные (КРАГИ)		8	
Лестница		2	
Лестница-стремянка	«KRAUSE» Corda	1	
Нивелир	2Н-КЛ	1	
Теодолит	2Т-30П	1	
Дрель ударная электрическая	Bosch GSB 90-2E	2	
Шуруповерт	Hammer ACD 144 Li 2.8 PREMIUM	2	
Машина шлифовальная ручная	Bosch GWS 14-125C	2	
Кувалда		2	
Комплект гаечных ключей		2	
Инструмент для резьбовых соединений	Lithium	6	
Ограждение леерное сигнальное		200 п.м.	
Комплект знаков по технике безопасности» [3]	ГОСТ Р 12.4.026-2001	1	

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.5 - Калькуляция затрат труда и машинного времени

Обосн. по ЕНиР	Наименование работ	Ед. измер.	Объём работ	Нормы времени		Расцен- ка, руб- коп	Трудо- ёмкост ь, чел-см	Маши- ноем- кость, маш- см	Зараб. плата, руб- коп
				Н _{вр} , чел- -час	Н _{вр} , маш- -час				
Е5-1-2	1. Сборка кондуктор а	шт.	2268	0,27	0,05	0-34,9	76,55	14,18	791,53
Е5-1-2	2. Разборка кондуктор а	шт.	1815 (2268* 0,8)	0,27	0,05	0-34,9	61,26	11,34	633,44
Е5-1-3	3. Укрупнит ельная сборка оболочки	тонна	84,5	2,9	0,58	3-08,5	30,63	6,13	260,68
Е5-1-3	4. Монтаж оболочки	тонна	84,5	7,6	1,1	7-63	80,28	11,62	644,74
Е5-1-15	5. Монтаж светопроз рачных панелей покрытия	тонна	34,02	3,2	0,75	3-12	13,61	3,19	106,14
Е5-1-6	6. Монтаж последней фермы	тонна	13,62	0,35	0,12	0-40,7	0,59	0,20	5,54

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.6- Состав и количество звеньев

Наименование работы (процесса)	Количество звеньев	Состав звена		Всего человек
		монтажники	Машинист крана	
1. Сборка и разборка кондуктора	4	4 разряд – 2 3 разряд – 1	6 разряд - 1	12
2. Укрупнительная сборка оболочки	1	6 разряд – 1 5 разряд – 1 4 разряд – 2 3 разряд – 1	6 разряд - 1	5
3. Монтаж оболочки	2	6 разряд – 1 5 разряд – 2 4 разряд – 3 3 разряд – 1	6 разряд - 1	16
4. Монтаж светопрозрачных панелей покрытия	2	6 разряд – 1 5 разряд – 2 4 разряд – 3 3 разряд – 1	6 разряд - 1	16
5. Монтаж последней фермы	1	6 разряд – 1 4 разряд – 3 3 разряд – 1	6 разряд - 1	5

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу Организация и планирование строительства

Таблица В.1 – «Ведомость объемов СМР»[10]

№	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Примечание
I. Земляные работы				
1	Срезка растительного слоя и планировка площадки бульдозером	1000 м ²	2,39	Для организации проездов берем дополнительно +10метров с каждой стороны $F=(19,5+20)*(40,5+20)=2389,75 \text{ м}^2$
2	Разработка грунта в котловане экскаватором - навывмет -с погрузкой	1000 м ³	0,82 0,19	Угол естественного откоса принимаем 1:0. $\alpha=90$, $m=0$. Грунт – глина. Глубина выемки до 1,5 м $H_{\text{котл}} = x + H_{\text{констр}} H_{\text{котл}} = 1,32 - 0,3 = 1,02 \text{ м}$ $F_n = F_b = A_n \cdot B_n, \text{ м}^2$ $A_n=19,5+1,2=20,7 \text{ м}$ $B_n=40,5+1,2=41,7 \text{ м}$ $F_n = F_b = 20,7 * 41,7 = 863,19 \text{ м}^2$ $V_{\text{котл}} = F_n * H_{\text{котл}}, \text{ м}^3$ $V_{\text{котл}}=863,19*1,02=880,45 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = V_{\text{фунд}} + V_{\text{фунд бал}} + V_{\text{бетподг}} = 64,32 + 50,28 + 49 = 163,6 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр зас}} = (V_0 - V_{\text{констр}}) \cdot k_p, \text{ м}^3$ $V_{\text{обр зас}} = (880,45 - 163,6) \cdot 1,14 = 817,2 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_0 \cdot k_p - V_{\text{обр зас}}, \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = 880,45 \cdot 1,14 - 817,2 = 186,5 \text{ м}^3$
3	Ручная зачистка dna котлована	100 м ³	0,44	$V_{\text{ручн.зач.}} = 0,05 \cdot V_{\text{котл}} = 0,05 \cdot 880,45 = 44 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
4	Уплотнение грунта вибротрамбовкой	100 м ³	0,86	$V_{\text{уплот.}} = 0,1 * F_{\text{низ}} = 0,1 * 863,19 = 86,32 \text{ м}^3$
5	Обратная засыпка экскаватором	1000 м ³	0,82	$V_{\text{обр.зас}} = (880,45 - 163,6) * 1,14 = 817,2 \text{ м}^3$
II. Основания и фундаменты				
6	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	0,64	Согласно спецификации $V = 64,32 \text{ м}^3$
7	Бетонирование монолитных фундаментов	100 м ³	0,5	Ф-1, 20 шт, $V = 1,25 \text{ м}^3$ Ф-2, 7 шт, $V = 2,14 \text{ м}^3$ Ф-3, 4 шт, $V = 1,84 \text{ м}^3$ Ф-4, 1 шт, $V = 2,94 \text{ м}^3$ $V = 20 * 1,25 + 7 * 2,14 + 4 * 1,84 + 1 * 2,94 = 50,28 \text{ м}^3$
8	Устройство монолитных фундаментных балок	100 м ³	0,49	ФБ-1, 16 шт, $V = 0,97 \text{ м}^3$ ФБ-2, 19 шт, $V = 0,97 \text{ м}^3$ ФБ-3, 6 шт, $V = 0,7 \text{ м}^3$ ФБ-4, 2 шт, $V = 0,97 \text{ м}^3$ ФБ-5, 4 шт, $V = 0,97 \text{ м}^3$ ФБ-6, 1 шт, $V = 0,86 \text{ м}^3$ ФБ-7, 2 шт, $V = 0,7 \text{ м}^3$ ФБ-8, 1 шт, $V = 0,65 \text{ м}^3$ ФБ-9, 1 шт, $V = 0,47 \text{ м}^3$ ФБ-10, 1 шт, $V = 0,35 \text{ м}^3$ ФБ-11, 1 шт, $V = 1,3 \text{ м}^3$ $V = 16 * 0,97 + 19 * 0,97 + 6 * 0,7 + 2 * 0,97 + 4 * 0,97 + 0,86 + 2 * 0,7 + 0,65 + 0,47 + 0,35 + 1,3 = 49 \text{ м}^3$
9	Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментов	100 м ²	1,45	$F_{\text{верт.гидр.}} = P * h = (0,3 * 1,5 * 4 + 0,3 * 1,2 * 4 + 0,4 * 0,6 * 4) * 20 + (0,3 * 2,1 * 4 + 0,3 * 1,5 * 4 + 0,4 * 0,6 * 4) * 7 + (0,3 * 2,1 * 4 + 0,2 * 1,5 * 4 + 0,2 * 0,6 * 4) * 4 + (0,3 * 2,7 * 4 + 0,3 * 2,1 * 4 + 0,4 * 1,2 * 4) * 1 = 145,44 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
III. Возведение конструкций надземной части здания				
10	Монтаж металлических колонн	т	9,65	$8*0,27+4*0,29+6*0,27+2*0,09$ $+4*0,11+2*0,29+2*0,33$ $+3*0,34+2*0,37+1*0,37$ $+2*0,04+2*0,05+2*0,05$ $+2*0,05+0,06+0,06+2*0,05$ $+0,06+0,06=9,65$ т
11	Монтаж фахверковых колонн	т	0,92	$4*0,045+2*0,067+2*0,063+2*0,05+2*0,05+0,066+$ $0,047+2*0,036+2*0,049=0,923$ т
12	Монтаж связей колонн	т	1,45	$2*0,15+0,15+2*0,13+3*0,063+0,044+0,066+0,13+4*0,023$ $+0,064+0,15=1,445$ т
13	Монтаж металлических балок	т	6,17	$2*0,3+2*0,13+1*0,13+1*0,01$ $+1*0,01+1*0,16+22*0,21$ $+4*0,07+5*0,018+5*0,002$ $=6,17$ т
14	Монтаж металлических прогонов	т	8,99	$8,71+0,28=8,99$ т
15	Монтаж металлических ферм	т	4,95	$0,45*11=4,95$ т
16	Монтаж связей ферм	т	2,02	$24*0,042+24*0,042=2,016$ т
17	Устройство наружных стен	100 м ²	3,06	$S=(18,32+39,44)*2*(4-0,3)-12,6-56,1-52,5=306,22$ м ²
18	Кладка стен теплового узла из кирпича, t=250 мм	м ³	5,6	$((2,75+3,85)*3,7-2,12)*0,25=5,6$ м ³
19	Устройство внутренних стен	100 м ²	1,53	$S=(11,4+29,88)*3,7=152,74$ м ²
20	Устройство перегородок из ГКЛ	100 м ²	5,77	$S=164*3,7-29,73=577,07$ м ²
IV. Кровельные работы				
21	Устройство кровли	100 м ²	7,77	$S=39,94*18,94+7,5*2,7=776,71$ м ²

Продолжение Приложения В

Продолжение Приложения В

V. Полы				
22	Устройство гравийно-песчаной засыпки	1 м ³	61,5	Помещения №: 1,2,3,5,6,7,9,10,11,12,17,18,19, Демонстративный зал $S=166,1+141,4=307,5 \text{ м}^2$ $V=307,5*0,2=61,5 \text{ м}^3$
23	Устройство монолитной плиты	100 м ²	6,68	Помещения №: 1,2,3,5,6,7,9,10,11,12,17,18,19,4,8,16 Демонстративный зал, Зал работы с клиентами $S=166,1+141,4+22+338,7=668,2 \text{ м}^2$
24	Устройство выравнивающей стяжки	100 м ²	6,68	Помещения №: 1,2,3,5,6,7,9,10,11,12,17,18,19,4,8,16 Демонстративный зал и бойлерная, склад запчастей $S=166,1+141,4+22+338,7=668,2 \text{ м}^2$
25	Укладка гранита керамического на клею	100 м ²	1,88	Помещения №: 1,2,3,5,6,7,9,10,11,12,17,18,19, 4, 8,16 $S=166,1+22=188,1 \text{ м}^2$
26	Устройство бетонного основания	100 м ²	0,34	Наружные лестничные марши и площадки, Пандус $S=34,3 \text{ м}^2$
27	Кладка плиты керамогранитной на плиточном клее	100 м ²	0,34	Наружные лестничные марши и площадки, Пандус $S=34,3 \text{ м}^2$
VI. Окна и двери				

Продолжение Приложения В

Продолжение Приложения В

1	2	3	4	5
28	Установка дверных блоков	100 м ²	0,44	В наружных стенах из сэндвич-панелей: $S=1,5*2,1*4=12,6$ м² В кирпичной стене: $S=1,01*2,1=2,12$ м² В перегородках из ГКЛ: $S=2,1*1,2+2,1*1,2*2+2,1*0,9*2+2,1*0,9*4+2,1*0,7+2,4*1,3*3=29,73$ м² Итого: $12,6+2,12+29,73=44,45$ м²
29	Установка оконных блоков	100 м ²	0,56	$S=24,9*0,8+7,37*0,8+11,9*1,2+5*0,8*4=56,1$ м ²
30	Монтаж ворот	100 м ²	0,53	$S=3,5*3*5=52,5$ м ²
VII. Отделочные наружные и внутренние работы				
31	Шпаклевка стен	100 м ²	2,83	Помещения: Вестибюль, тамбур, санузел, архив, серверная, коридор, комната персонала, склад запчастей, бойлерная, тепловой узел $S=6,4+17,4+42+42+29,7+63+11+27,8+10,8+32,4=282,5$ м ²
32	Высококачественная водоэмульсионная окраска стен	100 м ²	2,83	Помещения: Вестибюль, тамбур, санузел, архив, серверная, коридор, комната персонала, склад запчастей, бойлерная, тепловой узел $S=6,4+17,4+42+42+29,7+63+11+27,8+10,8+32,4=282,5$ м ²
33	Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	1,48	Санузел, подсобное помещение уборщиков, , подсобное помещение $S=20,3+30+15,3+24,3+20,3+37,5=147,7$ м ²

Продолжение Приложения В

Продолжение Приложения В

1	2	3	4	5
34	Устройство подвесных потолков «Армстронг»	100 м ²	1,51	Помещения: Вестибюль, тамбур, санузел, архив, серверная, коридор, комната персонала, склад запчастей, бойлерная $S=24,6+5,7+16,5+16,5+12+51,5+13,6+11=151,4 \text{ м}^2$
35	Устройство потолков из алюминиевых реек «Албес»	100 м ²	0,4	Санузел, подсобное помещение уборщиков, , подсобное помещение $S=6,2+8,5+2,3+6,8+6,2+9,6=39,6 \text{ м}^2$
36	Окраска потолка масляными красками	100 м ²	0,08	Тепловой узел $S=8 \text{ м}^2$
VIII. Благоустройство территории				
37	Асфальтирование проездов	1000 м ²	1,97	1971,9 м ²

Продолжение Приложения В

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

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем
		(объем)				
II. Основания и фундаменты						
1	2	3	4	5	6	7
Устройство бетонной подготовки	100 м3	0,22	Бетон	м³/т	1/2,4	22/52,8
Бетон-ние ж/б фундаментов	100 м3	1,11	Бетон	м³/т	1/2,4	111/266,4
Монтаж фундаментных балок	100 шт	0,13	Фундаментные балки	Шт/т	1/0,8	13/10,4
Устр-во вертик. гидроизоляции	100 м²	1,34	Битум	м²/т	1/0,003	134/0,4
III. Возведение конструкций надземной части здания						
Монтаж сборных плит перекрытия, покрытия	100 шт	1.4	ПК27/12- 12 АШт	Шт/т	1/0,9	140/126
Монтаж ж/б колонн	100 шт	0.27	Серия 1,020-1/83, 2КНО 4,33(20)-2,2	Шт/т	1/2,57	27/69,39
Монтаж сборных ригелей	100 шт	0.12	Серия 1,020-1/83, РДП 4-56-90, масса 2550 кг	Шт/т	1/2,55	12/30,6
Монтаж связей	т	1.5	Металлические связи	Шт/т	1/0,25	6/1,5
Монтаж ферм	т	32.5	Металлические фермы	Шт/т	1/5,42	6/32,5
Монтаж стеновых панелей сэндвич	100м2	1.8	Сэндвич-панели	М²/т	1/0,012	180/2,16
Устройство стен из кирпича» [3]	1м3	250	Кирпич керамический М100	М3/т	1/1,8	250/450

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство перегородок из кирпича	100м2	3.24	Кирпич керамический М100	М3/т	1/1,8	38,88/70
Устройство теплоизоляции наружных стен	100м2	2.8	Пенополистерол	м ³ /т	1/0,18	42/7,56
V. Кровельные работы						
Устр-во утеплителя из мин. ваты	100 м ²	18.72	Минвата	м ³ /т	1/0,18	187,2/33,7
Уст-во разуклонки керамзитом	100 м ²	18.72	Керамзит	м ³ /т	1/1,4	280,8/393,12
Устройство пароизоляции	100 м ²	18.72	Пароизоляция	м ² /т	1/0,0006	1872/1,1
Устр-во выравнивающей стяжки арм.сеткой	100 м ²	18.72	Бетон	м ³ /т	1/2,4	93,6/224,64
Устр-во гидроизоляционного ковра	100 м ²	18.72	Изопласт	м ² /т	1/0,005	1872/9,36
VI. Окна и двери						
Установка оконных блоков	100 м2	4,67	Оконные блоки	м ² /т	1/0,045	467/21
Установка дверей» [3]	100 м2	0,63	Дверные блоки	м ² /т	1/0,055	63/3,465
VII. Полы						

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устр-во выравнивающей стяжки	100м2	21.15	Бетон	м ³ /т	1/2,4	105,75/253,8
Устройство покрытий спортзала	100м2	12.96	Ламинат	м ² /т	1/0,0026	1296/3,37
Устройство полов из линолеума	100м2	2.1	Линолеум	м ² /т	1/0,0026	210/0,55
Устр-во полов из керамической плитки	100м2	1.23	Плитка на цементном растворе	м ² /т	1/0,01	123/1,23
VIII. Отделочные наружные и внутренние работы						
Штукатурка стен	100м2	5.34	Раствор штукатурный	м ² /т	1/0,009	534/4,8
Облицовка стен керамической плиткой	100м2	0.75	Плитка на цементном растворе	м ² /т	1/0,01	75/0,75
Окраска стен по штукатурке	100м2	1.12	Краска водоэмульсионная	м ² /т	1/0,00025	112/0,03
Оклейка стен обоями» [3]	100м2	3.47	Обои	м ² /т	1/0,00025	347/0,09

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – «Ведомость трудоемкости по ГЭСН 81-02-...2022»

№	«Наименование работ	Объем работ		Затраты труда		Требуемые машины			Q чел/дн.	Продолжительность работ, дн.	Число смен в сутки	Число звеньев	Кол-во человек	Состав бригады, чел» [3].
		ед. из м	ко л-во	На ед. чел.-ч	Всего чел.-ч.	Наименование	Затр.маш.вр. на ед. маш.-ч.	Затр.маш.вр.всего маш.-ч.						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Нулевой цикл														
1	Подготовительные работы	5% SQ	-	-	3 245,80	Экскаватор	-	-	405,72	11	2	1	20	Звено из 20 чел.
2	Разработка грунта с перемещением до 10 м бульдозерами мощностью: 59 (80) кВт (л.с.), 2 группа грунтов	10 00 м3	0,6 56	-	-	Бульдозер	12,65	8,30	1,04	1	2	1	1	Машинист 6 раз.
3	Разработка грунта в котлованах объемом от 3000 до 7000 м с погрузкой на автомобили-самосвалы	10 00 м3	0,6 56	11, 41	7,48	Экскаватор	34,22	22,45	2,81	1	2	2	1	Машинист 6 раз.

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	экскаваторами с ковшом вместимостью 0,65 м3, в отвал, группа грунтов: 2													
4	Разработка грунта с перемещением до 10 м бульдозерами мощностью: 59 (80) кВт (л.с.), 2 группа грунтов	10 00 м3	6,8 04	-	-	Экскаватор	12,65	86,07	10,76	3	2	2	1	Машинист 6 раз.
5	Уплотнение грунта вибрационными катками 2,2 т на первый проход по одному следу при толщине: 30 см	10 00 м3	6,8 04	-	-	Каток	13,6	92,53	11,57	3	2	2	1	Машинист 6 раз.

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
6	Разработка грунта в котлованах объемом от 3000 до 7000 м с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 0,65 м3, в отвал, группа грунтов: 2	10 00 м3	6,8 04	-	-	Экскаватор	34,22	232,83	29,10	8	2	2	1	Машинист 6 раз.
7	Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м без креплений с откосами, группа грунтов: 2	10 0м 3	0,7 56	15 4	116,42	-	-	-	14,55	2	2	2	2	Землекоп 2р, 4р
8	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1, 2	10 0м 3	2,0 16	12, 53	25,26	Трамбовки	3,04	6,13	3,16	1	2	4	2	Землекоп 2р, 4р

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
9	Уплотнение грунта вибрационными катками 2,2 т на первый проход по одному следу при толщине: 30 см	10 00 м3	0,6 8	-	-	Каток	13,6	9,25	1,16	1	2	1	1	Машинист 6 раз.
1 0	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 (80) кВт (л.с.), 2 группа грунтов	10 00 м3	6,1 88	-	-	Бульдозер	8,87	54,89	6,86	2	2	2	1	Машинист 6 раз.
1 1	Устройство бетонной подготовки	10 0м 3	0,3 1	18 0	55,80	ДЭК 361	18,00	5,58	6,98	1	2	2	2	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
1 2	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 10 м3	10 0м 3	2,0 96	48 3,8	1 014,04	ДЭК 361	24,77	51,92	126,76	8	2	4	2	Бетонщики 4 разр. 2 разр.

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1 3	Укладка блоков и плит ленточных фундаментов при глубине котлована до 4 м, массой конструкций: до 0,5 т	1 0 0 шт	0,9 6	72, 37	69,48	ДЭК 361	23,38	22,44	8,68	1	2	4	2	Монтажники разр., 5 разр , Машинист 5 разр
1 4	Укладка блоков и плит ленточных фундаментов при глубине котлована до 4 м, массой конструкций: до 3,5 т	1 0 0 шт	6,6 4	13 4,3	891,82	ДЭК 361	43,81	290,90	111,48	5	2	4	3	Монтажники 4, 3, 2 разр, Машинист 5 разр
1 5	Гидроизоляция стен, фундаментов горизонтальная оклеечная: в 2 слоя	1 0 0 м 2	3,3 84	20, 1	68,02	-	-	-	8,50	1	2	4	2	Изолировщики 3 разр., 2 разр.
1 6	Гидроизоляция стен, фундаментов боковая: оклеечная по выравненной поверхности бутовой кладки, кирпичу и бетону в 2 слоя	1 0 0 м 2	13, 31	46, 8	622,72	-	-	-	77,84	5	2	4	2	Изолировщики 3 разр., 2 разр.

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	QПЧ				2 871,05				358,88	54				
Надземная часть														
1 7	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой до 25 м цельного сечения массой: до 3,0 т	1 т	27, 99	6,4 4	180,27	ДЭК 361	1,17	32,75	22,53	2	2	2	5	монтажник и: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. -1
1 8	Колонны со связями	1 т	8,3 85	18, 87	158,22	ДЭК 361	1,88	15,76	19,78	1	2	2	5	монтажник и: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. -1
1 9	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м	1 т	30, 36	18, 25	554,09	ДЭК 361	2,57	78,03	69,26	4	2	2	5	монтажник и: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. -1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2 0	Устройство перекрытий по стальным балкам и монолитные участки при сборном железобетонном перекрытии площадью более 5 м ² приведенной толщиной: до 100 мм	1 0 0 3 м	1,2 6	12 27	1 546,27	ДЭК 361	45,49	57,32	193,28	10	2	5	2	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
2 1	Установка лестничных площадок при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т с опиранием: на стену и балку	1 0 0 шт	0,0 3	28 6,8	8,60	ДЭК 361	54,72	1,64	1,08	1	2	2	5	монтажник и: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. -1
2 2	Установка лестничных маршей при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т	1 0 0 шт	0,0 3	34 7,5	10,42	ДЭК 361	82,25	2,47	1,30	1	2	2	5	монтажник и: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. -1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2 3	Устройство металлических ограждений с поручнями: из твердолиственных пород	1 0 0 м 3	0,4 11	19 1,4	78,67	ДЭК 361	0,41	0,17	9,83	1	2	2	5	монтажник и: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. -1
2 4	Монтаж стропильных и подстропильных ферм на высоте до 25 м пролетом до 48 м массой: до 15,0 т	1 т	44, 4	10, 91	484,40	ДЭК 361	3,73	165,61	60,55	4	2	2	5	монтажник и: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. -1
	QНЧ:				3 020,96				377,62	24				
Ограждающие конструкции														
2 5	Кладка стен без облицовки при высоте этажа: до 4 м	1 м 3	20 4	5,2 6	1 073,04	ДЭК 361	0,13	26,52	134,13	7	2	5	2	Каменщик и 5разр.- 1,3разр-1 Машинист 5р.

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2 6	Устройство перегородок высотой до 3 м в общественных зданиях с двухсторонней обшивкой гипсокартонными листами или гипсоволокнистыми плитами без изоляции: в два слоя	1 0 0 м 2	1,2	27 4,6 8	329,62	ДЭК 361	0,94	1,13	41,20	4	2	2	3	монтажник и: 4р -2, 3р - 1, Машинист 5 разр. -1
2 7	Установка в жилых и общественных зданиях блоков оконных с переплетами раздельными (раздельно-спаренными) в каменных стенах площадью проема: более 2 м2	1 0 0 м 2	0,3 77	18 2,4 0	68,76	ДЭК 361	6,03	2,27	8,60	3	2	1	2	Столяр 3р-1, 4р-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2 8	Остекление оконных переплетов металлических профильным стеклом швеллерного сечения: в один слой	1 м 2	37, 67	0,7 4	27,88	ДЭК 361	0,01	0,38	3,48	1	2	1	2	Стекольщи к 3р-1, 4р- 1
2 9	Установка деревянных подоконных досок в каменных стенах высотой проема: до 2 м	1 0 0 м 2	0,3 77	66, 22	24,96	ДЭК 361	0,2	0,08	3,12	1	2	1	2	Столяр 3р- 1, 4р-1
3 0	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в перегородках и деревянных нерубленых стенах площадью проема: до 3 м2	1 0 0 м 2	0,4 96	11 5,0 0	57,04	ДЭК 361	-	-	7,13	2	2	1	2	Столяр 3р- 1, 4р-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3 1	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в перегородках и деревянных нерубленых стенах площадью проема: более 3 м2	1 0 0 м 2	0,0 96	98, 70	9,48	ДЭК 361	-	-	1,18	1	2	1	2	Столяр 3р-1, 4р-1
3 2	Установка ворот с коробками: деревянными, утепленными полотнами и калитками	1 0 0 м 2	0,0 75	90, 20	6,77	ДЭК 361	-	-	0,85	1	2	1	3	монтажник и: 4р -2, 3р - 1, Машинист 5 разр. -1
3 3	Монтаж витражей, витрин: с двойным или одинарным остеклением для высотных зданий	1 т	18, 6	26 8,8	4 999,68	ДЭК 361	7,09	131,87	624,96	14	2	8	3	монтажник и: 4р -2, 3р - 1, Машинист 5 разр. -1
Кровельные работы														

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3 4	Монтаж витражей, витрин: с двойным или одинарным остеклением для высотных зданий	1 т	1 2 3, 9	2 6 8, 8	33 290,88	ДЭК 361	7,09	878,10	4161,3 6	78	2	9	3	монтажник и: 4р -2, 3р - 1, Машинист 5 разр. -1
Отделочные работы														
3 5	Облицовка потолков гипсокартонными или гипсоволокнистыми листами по деревянному каркасу с откосом 10 см: с открытым рустом	1 0 0 м 2	1 0, 0 8	7 8 1	7 872,48	-	0,59	5,95	984,06	25	2	10	2	монтажник и: 4р -1, 3р - 1
3 6	Улучшенная штукатурка поверхностей по камню и бетону известковым раствором: стен	1 0 0 м 2	8, 1 6	7 4, 2 4	605,80	-	5,02	40,96	75,72	4	2	2	5	Штукатур ы бразр; 5разр;4раз р;3разр;2ра зр
3 7	Простая штукатурка поверхностей по камню и бетону известковым раствором: потолков	1 0 0 м 2	1 0, 0 8	6 8, 7 9	693,40	-	4,99	50,30	86,68	5	2	2	5	Штукатур ы бразр; 5разр;4раз р;3разр;2ра зр

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3 8	Облицовка стен при отделке гипсовыми и гипсоволокнистыми листами: под окраску	10 0 м2	4, 0 8	71, 02	289,76	-	2,28	9,30	36,22	2	2	5	2	монтажник и: 4р -1, 3р - 1
3 9	Простая окраска поливинилацетатным и водоэмульсионными составами по штукатурке и сборным конструкциям, подготовленным под окраску: потолков	10 0 м2	1 0, 0 8	16, 94	170,76	-	0,01	0,10	21,34	3	2	2	2	Маляр 3р.- 1, 2р.-1
4 0	Простая окраска поливинилацетатным и водоэмульсионными составами по штукатурке и сборным конструкциям, подготовленным под окраску: стен	10 0 м2	1 2	15, 18	182,16	-	0,01	0,12	22,77	3	2	2	2	Маляр 3р.- 1, 2р.-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4 1	Масляная окраска больших металлических поверхностей (кроме кровель), количество окрасок: 2	100 м2	3,5	12,2 1	42,74	-	0,01	0,04	5,34	1	2	2	2	Маляр 3р.- 1, 2р.-1
4 2	Улучшенная окраска поливинилацетатными водоэмульсионными составами по сборным конструкциям, подготовленным под окраску: стен	100 м2	4,08	25,4 1	103,6 7	-	0,01	0,04	12,96	2	2	2	2	Маляр 3р.- 1, 2р.-1
4 3	Облицовка стен фасадов зданий искусственными плитами типа <ФАССТ> на металлическом каркасе	100 м2	8,16	270	2 203,2 0	-	0,46	3,75	275,40	14	2	2	5	Штукатур ы бразр; 5разр;4раз р;3разр;2ра зр
Устройство полов														
4 4	Устройство подстилающих слоев: песчаных	1 м3	226, 8	3,41	773,3 9	-	0,30	68,04	96,67	5	2	5	2	Бетонщики 4 разр. 2 разр.

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4 5	Устройство полов бетонных толщиной: 250 мм	1 0 0 м 2	22, 68	39, 1	886,79	-	13,92	315,71	110,85	6	2	5	2	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
4 6	Устройство гидроизоляции обмазочной: в один слой толщиной 2 мм	1 0 0 м 2	22, 68	26, 97	611,68	-	0,18	4,08	76,46	4	2	5	2	Изолиров щики 3разр., 2 разр.
4 7	Устройство покрытий бетонных: толщиной 30 мм	1 0 0 м 2	35, 28	40, 43	1 426,37	-	2,84	100,20	178,30	9	2	5	2	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
4 8	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: бетонных, цементных или мозаичных	1 0 0 м 2	27, 18	81, 31	2 210,01	-	2,93	79,64	276,25	14	2	5	2	облицовщ ики 4разр. 3разр.

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4 9	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических для полов многоцветных	1 0 0 м 2	1,4 4	11 9,8	172,48	-	2,66	3,83	21,56	2	2	5	2	облицовщи- ки 4разр. 3разр.
5 0	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических для полов одноцветных с красителем	1 0 0 м 2	6,6 6	11 9,8	797,73	-	2,66	17,72	99,72	5	2	5	2	облицовщи- ки 4разр. 3разр.
5 1	Устройство плинтусов: из плиток керамических	1 0 0 м	3	23, 6	70,80	-	-	-	8,85	3	2	1	2	облицовщи- ки 4разр. 3разр.
5 2	Устройство плинтусов поливинилхлоридны- х: на мастике кумароно- каучуковой КН-3	1 0 0 м	2,4	8,9 9	21,58	-	-	-	2,70	1	2	1	2	облицовщи- ки 4разр. 3разр.

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
5 3	Устройство плинтусов поливинилхлоридны х: на клее КН-2	100 м	0, 1 2	8,99	1,08	-	-	-	0,13	1	2	1	2	облицовщ ики 4разр. 3разр.
	Qстены,кровля и отделка:				59 023,97				7378,0 0					
	ВСЕГО		S Q =		64 915,98				8 114,50					
5 4	Сантехнические работы (стадия 1, стадия 2)	6-8%SQ		6	3 894,96	-	-	-	486,87	24	2	1	10	Звено из 10чел.
		4-5%SQ		4	2 596,64	-	-	-	324,58	16	2	1	10	
5 5	Электромонт. работы(стадия 1, стадия 2)	5-7%SQ		5	3 245,80	-	-	-	405,72	20	2	1	10	Звено из 10 чел.
		3-4%SQ		3	1 947,48	-	-	-	243,43	12	2	1	10	
5 6	Ввод коммуникаций	2-3%SQ		2	1 298,32	-	-	-	162,29	8	2	1	10	Звено из 10 чел.
5 7	Благоустройство	2%SQ		2	1 298,32	-	-	-	162,29	8	2	1	10	Звено из 10 чел.
5 8	Монтаж оборудования	6%SQ		6	3 894,96	-	-	-	486,87	24	2	1	10	Звено из 10 чел.

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
5 9	Пусконаладка	12% от МО		12	467,40	-	-	-	58,42	3	2	1	10	Звено из 10 чел.
6 0	Неучтенные работы	8%SQ		8	5 193,28	-	-	-	649,16	32	2	1	10	Звено из 10 чел.
6 1	Сдача объекта	-	-	-	-	-	-	-	-	1				

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Расчет площадей складов

№ п/п	«Наименование элемента	Тип склада	Ед. изм	Потребное кол-во	Продолж. расч. периода	Запас в днях	Q _{зап}	Норма хранения на 1 м ² , q	Полезная площадь, м ²	β	Расчетная площадь, м ²
1	Колонны	Откр.	т	79,2	14	4	32,4	0,4	80,9	0,5	161,8
2	Ригели	Откр.	т	224,4	8	4	160,4	0,4	401,1	0,5	802,2
3	Стеновые панели	Откр.	м ³	691	19	5	260,0	0,4	650,1	0,5	1300,2
4	Профнастил	Откр.	т	20,6	24	3	3,7	0,4	9,2	0,5	18,4
5	Подкрановые балки	Откр.	т	40	10	3	17,2	0,4	42,9	0,5	85,8
6	Фундаментные балки	Откр.	м ³	10,2	10	3	4,4	0,4	10,9	0,5	21,9
7	Рулонные материалы	Закр.	м ²	1836	24	5	547,0	200	2,7	0,5	5,5
8	Стекло» [3]	Закр.	м ²	518,4	18	5	205,9	200	1,0	0,4	2,6
Итого:											2398,4

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 -Определение потребности во временных зданиях

«Наименован ие зданий	Кол-во раб. в смену	Норма площ. на 1 работ.	Треб. площад ь, м ²	Площ. типовог о здания	Марка, тип здания	Принятое кол-во зданий
1	2	3	4	5	6	7
Гардеробные	41	0,5	20,5	27	контейнер	1
Душевые	50	0,82	41	36	контейнер	2
Умывальные	50	0,067	3,35			
Помещения для сушки и обогрева	41	0,3	12,3	27	контейнер	1
Помещения для отдыха и приема пищи	50	0,75	37,5	27	контейнер	2
Прорабская	9	4	36	27	контейнер	2
Туалет	50	0,07	3,5	2	биотуалет	2
Медпункт» [3]	50	0,5	25	27	контейнер	2

Приложение Г

Дополнительные сведения к разделу Экономика строительства

Таблица Г.1 - Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Объект	Объект: Выставочный павильон				
Общая стоимость	253049,46 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2025 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-02-2024	Выставочный павильон	1 м ²	4536	68,19	$C=68,19 \times 4536 \times 0,81 \times 1,01 = 253049,46$ тыс. руб.
Итого:					253049,46» [3]

Таблица Г.2 - Объектный сметный расчет № ОС-07-01 «Благоустройство и озеленение»

«Объект	Объект: Выставочный павильон				
Общая стоимость	4054 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2025 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2024 Таблица 16-06-001-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	7,41	458,72	$458,72 \times 7,41 \times 1,01 \times 0,84 = 2855,3$
НЦС 81-02-17-2024 Таблица 17-02-004-02	Озеленение территорий с площадью газонов 60%	100 м ²	7,79	183,31	$183,31 \times 7,79 \times 0,84 = 1198,74$
Итого:					4054» [3]

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 - Сводный сметный расчёт стоимости строительства в ценах на 01.01.2024 г

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Выставочный павильон	253049,46
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	4054
Итого		257 103,46
НДС 20%		51 420,69
Всего по смете		308 524,15» [3]