

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)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль))

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Универсальный спортивно-зрелищный зал на 5000 мест

Студент

С.В. Чернов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Э.Р. Ефименко

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

Консультанты

Э.Р. Ефименко

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

П.Г. Поднебесов

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

канд.техн.наук, доцент Н.В. Маслова

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

канд.техн.наук, доцент В.Н. Шишканова

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

М.А. Веселова

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

Тольятти 2021

Аннотация

В данной выпускной квалификационной работе в соответствии с выданным заданием был разработан и представлен проект здания на тему: «Универсальный спортивно-зрелищный зал на 5000 мест», район строительства г. Южно-Сахалинск.

Пояснительная записка представлена на 129 листах формата А4. В пояснительной записке содержится 9 рисунков, 21 таблица, 35 источников используемой литературы, 5 приложений. Графическая часть выполнена на 9 листах формата А1.

В данной работе разработаны и представлены такие разделы как: архитектурно – планировочный раздел; расчетно-конструктивный раздел; технология строительства; организация и планирование строительства; экономика строительства; безопасность и экологичность объекта; заключение; список используемой литературы и используемых источников; приложения.

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.....	9
1.4 Конструктивные решения	11
1.4.1 Фундаменты.....	11
1.4.2 Колонны	12
1.4.3 Перекрытия и покрытие	12
1.4.4 Стены и перегородки	13
1.4.5 Окна, двери	14
1.4.6 Полы	15
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	15
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	15
1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены здания.....	16
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания	18
1.7 Инженерные системы и оборудование	19
2 Расчетно-конструктивный раздел	21
2.1 Расчет стропильной фермы покрытия	21
2.1.1 Сбор нагрузок на ферму	21
2.1.2 Подбор сечения элементов фермы.....	24
2.1.3 Подбор сечения центрально-сжатых элементов.....	25
2.1.4 Подбор сечения центрально-растянутых элементов.....	27
2.1.5 Расчет и конструирование узлов	29
3 Технология строительства.....	34
3.1 Общие сведения.....	34
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	35
3.2.1 Требования законченности подготовительных работ.....	35

3.2.2	Определение объемов работ, потребность в материалах и изделиях	35
3.3	Технология производства работ по монтажу ферм покрытий	37
3.4	Основные требования к качеству и приемке работ	41
3.5	Выбор основных машин, механизмов и оборудования	41
3.6	Калькуляция затрат труда и машинного времени	47
3.7	График производства строительно-монтажных работ	47
3.8	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	48
3.8.1	Безопасность труда	48
3.8.2	Пожарная безопасность	50
3.8.3	Экологическая безопасность	52
3.9	Технико-экономические показатели	53
4.	Организация и планирование строительства	54
4.1	Краткая характеристика объекта	54
4.2	Определение объемов строительно–монтажных работ	55
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, материалах и изделиях	55
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ	55
4.5	Определение трудоёмкости и машиноёмкости работ	58
4.6	Разработка календарного плана производства работ	59
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	60
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий	60
4.7.2	Расчет площадей складов	62
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	63
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения	65
4.8	Проектирование строительного генерального плана	69
4.9	Технико-экономические показатели	69
5.	Экономика строительства	71

5.1 Расчет сметной стоимости строительства	71
5.2 Техничко-экономические показатели	73
6 Безопасность и экологичность объекта	74
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно–техническая характеристика рассматриваемого технического объекта «Универсальный спортивно-зрелищный зал на 5000 мест»	74
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	75
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	75
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	76
6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта.....	78
Заключение	80
Список используемой литературы и используемых источников.....	81
Приложение А Дополнительные сведения к архитектурно-планировочному разделу	86
Приложение Б Дополнительные сведения к расчетно-конструктивному разделу.....	91
Приложение В Дополнительные сведения к разделу «Технология строительства».....	87
Приложение Г Дополнительные сведения к разделу «Организация и планирования строительства».....	91
Приложение Д Дополнительные сведения к разделу «Экономика строительства».....	124

Введение

В Российской Федерации в последнее время большое внимание уделяется развитию спорта, стратегия развития которого обеспечивается за счет строительства объектов социальной инфраструктуры предназначенных для проведения спортивно-зрелищных мероприятий.

При возведении подобных комплексов решаются многие задачи: создаются дополнительные рабочие места; привлекаются новые инвестиции; развивается средний и малый бизнес; увеличиваются отчисления в бюджет; повышается уровень качества жизни населения.

Мировой опыт показывает, что строительство спортивных комплексов из металлоконструкций по каркасной технологии, позволяет в кратчайшие сроки возводить большепролетные здания, за счет легкости и универсальности конструкций каркаса.

Универсальность спортивно-зрелищного зала обеспечивается за счет проведения разносторонних мероприятий представленных широкой общественности.

Принимая во внимание вышесказанное, строительство объектов социальной инфраструктуры предназначенных для проведения спортивно-зрелищных мероприятий является актуальной темой для выполнения ВКР.

Целью выполнения выпускной квалификационной работы является разработка архитектурных, конструктивных и организационно – технических решений строительства универсального спортивно-зрелищного зала на 5000 мест.

Для достижения поставленной цели при выполнении работы необходимо решить следующие задачи: разработать схему планировочной организации земельного участка; разработать архитектурный и конструктивный раздел; разработать технологические и организационные решения; разработать мероприятия по охране труда и техники безопасности; произвести расчет сметной стоимости объекта строительства.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Характеристика района строительства:

- район строительства – г. Южно-Сахалинск;
- климатический район строительства – VI [27];
- ветровой район – VI [27];
- снеговой район – VII [27];
- уровень ответственности здания – II [31];
- показатель степени огнестойкости здания – II [31];
- класс по функциональному пожарному риску здания – Ф 2.1[31];
- класс по конструктивному пожарному риску здания – С1 [31];
- категория по взрывопожарной и пожарной опасности – Д [31];
- расчетный срок службы здания – 150 лет;
- состав грунта: растительный слой – 0,55м; супесь – 3,5м; песок мелкий – 4м; суглинок пылеватый, тяжелый полутвердый – 10м;
- уровень грунтовых вод – 18м;
- сезонная глубина промерзания грунта – 1,8м.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Объект строительства «Универсальный спортивно-зрелищный зал на 5000 мест», расположен в южной части города г. Южно-Сахалинска.

С западной стороны комплекса расположена главная городская улица, ул. Ленина, с южной стороны проходит Индустриальный проезд.

Здание ориентировано по сторонам света с учетом сложившегося рельефа местности.

Технико-экономические показатели планировочной организации земельного участка представлены в графической части, лист 1.

Рельеф участка ровный с абсолютными отметками от 206м и до 210м.

За отметку 0.000 принят уровень чистого пола первого этажа вестибюльной части здания спортивного комплекса, что соответствует абсолютной отметке 211,4м.

Подъезд к спортивному комплексу осуществляется по основным магистральным улицам города ул. Ленина и по Индустриальному проезду.

Объект капитального строительства располагается в районе города с уже имеющейся и развитой социальной инфраструктурой. Рядом с территорией спортивного комплекса расположен торговый центр «Сити Мол» общей площадью $F=18023\text{м}^2$ и ледовый комплекс «Арена» площадью $F=19754\text{м}^2$.

Южнее комплекса в 5км располагается городской аэропорт «Хомутово».

Транспортная схема подъезда к зданию предусматривает въезд на территорию комплекса со стороны магистральных улиц.

Ширина внутренних двух полосных дорог 6м, радиус скругления $R=4,00\text{м}$.

На территории комплекса для служебного транспорта предусмотрены парковочные места для МГН с удаленностью от входа в комплекс не более 20м. Для стоянок личного автотранспорта посетителей за территорией комплекса с северной стороны предусмотрена автомобильная парковка открытого типа на 2500маш./мест, площадью $F=10500\text{м}^2$, в том числе предусмотрены парковочные места для МГН на 500маш./мест.

С западной и восточной стороны комплекса предусмотрены выезды на главные магистральные улицы города.

Дополнительные выезды с территории служебной парковки автостоянки предусмотрены с южной стороны комплекса на Индустриальный проезд.

Остановки общественного транспорта расположены в 200м от территории комплекса. От остановок предусмотрен тротуар, вымощенный тротуарной плиткой, шириной 4м.

На территории комплекса предусмотрены проезды с твердым покрытием для пожарной техники шириной 6м. Въезд пожарных расчетов на территорию комплекса осуществляется с южной стороны.

Территория универсального спортивно – зрелищного зала огорожена секционным металлическим забором типа «Махаон».

На территории комплекса предусмотрены пешеходные тротуары шириной 4м с мощением из вибропрессованной тротуарной плитки серого цвета.

Водоотвод с территории комплекса обеспечивается за счет естественного уклона рельефа в городскую закрытую систему ливневой канализации.

Для кратковременного отдыха посетителей на территории спортивного комплекса предусмотрены деревянные скамейки.

Для сбора бытового мусора на территории комплекса расположены урны.

Для информирования посетителей о предстоящих мероприятиях, событиях предусмотрено цифровое информационное табло.

Озеленение территории обустроено за счет высадки деревьев хвойных и лиственных пород, свободные участки территории засеяны партерным газоном.

На территории комплекса предусмотрена площадка под контейнеры для накопления ТКО с твердым водонепроницаемым покрытием и отводом талых и ливневых вод в общую канализационную сеть.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Спортивно-зрелищный зал, здание прямоугольной формы в плане с общими размерами по осям 108×62м. Высота зальной части здания по подвесному потолку составляет 13,230м, пристроенных вспомогательных помещений 3,990м.

Здание запроектировано по каркасной схеме, как многопролетное. Пространственный каркас образован металлическими колоннами и фермами покрытия в осях Б – С, 2 – 20.

Центральную часть здания занимает зрелищный зал с трибунами на 5000 мест, вокруг которого расположена вестибюльная часть здания и ряд вспомогательных помещений.

Экспликация помещений здания представлены в графической части выпускной квалификационной работе.

За условную отметку 0,000 принят уровень пола первого этажа (вестибюля) с абсолютной отметкой 211,4м.

Для въезда транспортных средств в осях И – К предусмотрен пандус с воротами 3,6×4,1м.

Для маломобильных групп населения на территории спортивного комплекса предусмотрены:

- парковочные места для инвалидов на расстоянии 10м. от главного входа в здание;
- тактильно-звуковые стенды;
- контрастная маркировка входных дверей;
- на входах быстровозводимые пандусы конструкторы с кнопкой вызова.

На входах в основные группы высота порогов и перепадов не превышает 25мм. Входные двери имеют ширину 2,1м., нижняя часть стеклянных дверей защищена противоударной полосой. Для более комфортного перемещения МГН по территории спортивного зала на полах предусмотрена укладка тактильных плиток.

В случае возникновения чрезвычайной ситуации в здании для оповещения посетителей предусмотрена светозвуковая сигнализация. Эвакуационные пути зрелищного зала предусмотрены к эвакуационным выходам по лестничным клеткам, так же дополнительно предусмотрен эвакуационный выход по пандусу расположенному в осях 17 – 23, К – И.

Из вспомогательных помещений вестибюльной части здания эвакуационные выходы расположены в осях Т/21 – 21а, А/21 – 21а, противопожарные двери эвакуационных выходов выполнены по серии 1.236 – 5.

Освещение помещений вестибюльной части, предусмотрено через проемы витражей и установленные светодиодные потолочные панели.

Зал арены в светлое время суток освещается через оконные проемы, как дополнительное освещение предусмотрены светодиодные прожектора, установленные на металлические конструкции каркаса здания (фермы, колонны).

1.4 Конструктивные решения

Конструктивная схема каркасного здания принята каркасной с поперечным расположением ригелей (ферм).

Каркас здания состоит из поперечных рам с шагом 6м, образованных металлическими колоннами, жестко заделанными в фундамент с уложенными по ним стропильными фермами покрытия пролетом 50м.

По фермам устроены отдельные элементы конструкций покрытия в виде прогонов.

Стальные связи привариваются к закладным деталям колонн.

1.4.1 Фундаменты

Фундаменты под каркас здания приняты столбчатыми из монолитного железобетона по индивидуальным конструктивным чертежам и состоят из подколонника и одноступенчатой плитной части. Ступени имеют высоту $h_{ст}=300\text{мм}$. Обрез фундамента расположен ниже уровня земли на 0,30м.

Столбчатый фундамент под основные колонны Ф – 2 отливается из тяжелого бетона класса В15, их устанавливают на бетонную подготовку толщиной 100мм из бетона класса В2,5. Размеры подколонника 800×600мм. Подошва фундамента имеет размеры 1200×1700мм., фундаменты Ф – 1

имеют размер подошвы 1200×900мм., фундаменты под колонны фахверка Ф – 3 имеют размеры подошвы 1200×1200мм., фундаменты Ф – 4 под основные колонны крайнего ряда с размерами подошвы фундамента 1500×1200мм.

Для опирания фундаментных балок делается консоль, площадью поперечного сечения 0,18м² с обрезом на отметке минус 3,650м.

Фундаментные балки – запроектированы сборные железобетонные по ГОСТ 28737 – 2016.

Отметка верха фундамента принята на 300мм ниже уровня пола отметке минус 0,300м.

Фундаментные балки укладываются на консоль фундаментов с внешней стороны колон на слой цементно-песчаного раствора марки М50.

Верхняя грань балок расположена на отметке минус 3,650м, зазор между торцами балок заливают бетоном класса В15.

Спецификация элементов фундамента приведена в приложении А, таблица А.1. Схема расположения элементов фундамента представлена в графической части ВКР.

1.4.2 Колонны

Колонны каркаса, на которые опираются стропильные фермы покрытия, выполнены из металлического гнуто-сварного замкнутого профиля прямоугольного сечения 380×220×14мм. Высота колонн принята 16,73м. Колонна состоит из двух элементов, одинакового сечения, соединенных на фланцах на отметке плюс 5,870м.

Фахверковые колонны, так же выполнены гнуто – сварного замкнутого профиля прямоугольного сечения 180×5мм.

Сводная спецификация сборных элементов металлических колонн представлена в приложении А, таблица А.1

1.4.3 Перекрытия и покрытие

В здании спортивно-зрелищного зала по осям 2 – 20 располагаются металлические фермы сегментного очертания пролетом 50м, из металлической прямошовной профильной трубы.

Фермы монтируются на металлические колонны. Спряжение стропильных ферм с колоннами осуществляется при помощи опорного металлического листа. После выверки конструкций, опорный лист приваривается к металлическому листу на оголовке колоны.

Сводная спецификация сборных элементов металлических конструкций ферм представлена в приложении А, таблица А.1.

Перекрытие цокольного этажа вестибюля запроектированы из железобетонных плит перекрытия по ГОСТ 21506 – 2013.

Сводная спецификация сборных элементов железобетонных панелей перекрытия представлена в приложении А, таблица А.1.

Покрытие из отдельных элементов в виде прогонов П1 (швеллер №20) над вестибюльной части здания, устраивается по главным двутавровым балкам №30, над помещением арены спортивного комплекса по фермам покрытия, с шагом 3м.

Схема расположения элементов покрытия представлена в графической части ВКР.

На прогоны укладывается оцинкованный профилированный настил Н 75 – 750×1000мм, после чего устраивается один слой пароизоляции из кровельной диффузионной мембраны «Tyvek Solid». По верх слоя пароизоляции укладывается слой утеплителя из негорючих материалов «Rockwool Флор Баттс», сверху укладывается слой цементно – песчаной стяжки толщиной $\delta=20$ мм. Следующим этапом является устройство гидроизоляции кровли, укладывается гидроизоляционный ковер в 4 слоя безосновным материалом «Унифлекс ТПП» и выполняется защитный слой из гидроизоляционной мастики «ISOBOX» с втопленным в неё гравием.

Водосток организованный, внутренний, через водоприемные воронки.

План кровли представлен в графической части ВКР.

1.4.4 Стены и перегородки

В связи с тем, что с трех сторон по периметру здания стеновыми ограждениями являются витражи из алюминиевых конструкций, то очень

важным является обеспечить отсутствие теплопроводности витражей, а также их полную герметизацию. Стены вестибюля, где нет витражей, заполняются газобетонными блоками марки D-400 (рисунок 1). Внутренние стены цокольного этажа выполнить из рядового кирпича М150 толщиной δ – 250мм, внутренние перегородки первого этажа выполнить из красного глиняного кирпича М150 толщиной δ –120мм.

Перекрытия дверных проемов выполнены из сборных железобетонных конструкций по ГОСТ 948 – 2016 ведомость перекрытий представлена в приложении А, таблица А.4. Спецификация перекрытий представлена в графической части ВКР.

Стены зрелищного зала облицованы стеновыми сэндвич – панелями толщиной δ – 150мм, с креплением по конструкции каркаса.

1.4.5 Окна, двери

Ворота для въезда в здание спортивного комплекса запроектированы двупольными распашными с размерами 3,6×4,1м по ГОСТ 31174–2017.

Стальной каркас заполнен досками и застекленными оправами.

Входные двери по фасадам двупольные и имеют размер 2,1×2,5м, двери между помещениями имеют размер 1,0×2,1м, двери в санитарные узлы 0,8×2,1м. Входные двери с полным остеклением на алюминиевых конструкциях по ГОСТ 23747 2015, внутренние – деревянные однопольные глухие в соответствии с ГОСТ 475–2016.

Оконные проемы центрального зала, заполняют металлопластиковыми стеклопакетами. Они обеспечивают низкую теплопроводность, хорошую герметизацию и звукопроницаемость.

В виду того, что здание отапливаемое, оконные стеклопакеты приняты с двойным остеклением. Проемы спортивно-зрелищного зала заполняются двумя ярусами оконных переплетов.

Первый ярус оконных переплетов устанавливается на монтажные клинья и крепятся закладным деталям.

Последующие по высоте переплеты устанавливаются через сухари на

опорную балку, которая крепится к закладным деталям.

Фрамуги монтируются к переплету при помощи двух подвесок.

Сводная спецификация элементов заполнения проемов представлена в приложении А, таблица А.2

1.4.6 Полы

Отделка полов в здании спортивно-зрелищного зала выполнена в соответствии с экспликацией полов (Приложение А, таблица А.3).

В помещениях 5, 6, 7, 11, 12, 13 предусмотрено покрытие полов из линолеума на тепло-звукоизолирующей подоснове уложенного по цементно – песчаной стяжки. В санитарно-бытовых помещениях напольное покрытие выполнено из керамической плитки с нескользкой поверхностью. В остальных помещениях вестибюльной части здания покрытие полов выполнено из керамогранитной плитки с нескользкой поверхностью.

В помещении спортивного зала, покрытие пола выполнено из дощатого настила в виде шпунтованной доски уложенной по деревянным лагам.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Цветовое решение фасада принято в светлых тонах, цвет фасада RAL– 5023.

Проемы вестибюля по осям Т–А, 1–20, 20–1 заполнены витражами из алюминиевых конструкций.

Цоколь здания отделан керамогранитом.

Ведомость отделки фасада представлена в графической части ВКР.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

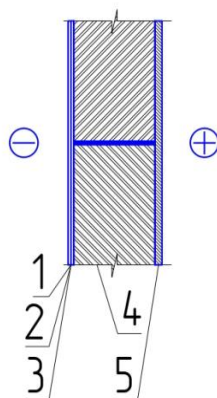
В соответствии с требованиями нормативной документации для теплотехнического расчета были приняты следующие данные:

1. $Z_{от}=228$ сут. [27, табл.3.1];
2. $t_{от}= - 4,3^{\circ}\text{C}$ [27, табл.3.1];

3. $t_{в} = +20^{\circ}\text{C}$ [33, табл.3];
4. Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца – $\varphi=80\%$ [27, табл.3.1];
5. Зона влажности района строительства – 3 «сухая» [25, прил.В];
6. $\alpha_{в}=8,7\text{Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$ [25, табл.4];
7. $\alpha_{н}=23\text{Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$ [25, табл.4].

1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены здания

На рисунке 1.1 представлен эскиз наружной стены вестибюльной части спортивного комплекса.



1 – декоративная штукатурка; 2 – штукатурная сетка; 3 – базовый штукатурный слой; 4 – газобетонный блок D – 400; 5 – штукатурка

Рисунок 1.1 – Эскиз наружной стены

В таблице 1.1 приведены характеристики слоев ограждающих конструкций наружной стены.

Таблица 1.1 – Характеристика слоев ограждающих конструкций

Слой	Наименование материала	Толщина δ , м	Плотность, $\text{кг}/\text{м}^3$	Коэф. теплопровод. λ , $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C})$
1	2	3	4	5
1	Декоративная штукатурка	0,002	1600	0,9

Продолжение таблицы 1.1

2	Штукатурная сетка	0,002	150	0,01
3	Базовый штукатурный слой	0,004	1600	0,9
4	Газобетонный блок D – 400	0,4	400	0,13
5	Штукатурка	0,01	1600	0,9

Градусо – сутки отопительного периода, °Ссут/год, определяют по формуле (1.1);

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_{от}) \cdot z_{от}, \quad (1.1)$$

$$\text{ГСОП} = (20 + 4,3) \cdot 228 = 5540 \text{ °Ссут} / \text{год}.$$

«Требуемое базовое значение сопротивления теплопередачи ограждающей конструкции $R_0^{\text{тр}}$, Вт/(м²·°С), определяется по формуле (1.2);

$$R_0^{\text{тр}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (1.2)$$

где $a=0,0003$ – коэффициент;

$b=1,2$ – коэффициент» [25].

$$R_0^{\text{тр}} = 0,0003 \cdot 5540 + 1,2 = 2,86 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С}).$$

Расчетное сопротивление теплопередачи ограждающей конструкции:

$$R_0 = \frac{0,02}{0,09} + \frac{0,02}{0,01} + \frac{0,04}{0,09} + \frac{0,4}{0,13} + \frac{0,01}{0,09} = 5,84 \text{ Вт}/\text{м}^2 \cdot \text{°С},$$

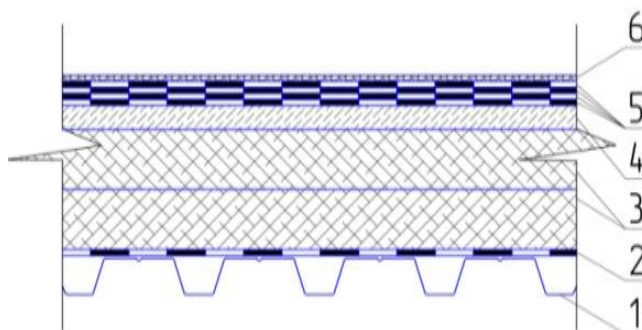
$$R_0 = 5,84 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С}) > R_0^{\text{тр}} = 2,86 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С}),$$

условие выполняется.

Принятая конструкция стен удовлетворяет эксплуатационным требованиям.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

На рисунке 1.2 представлен состав кровельного пирога.



1 – профлист Н – 75 50×1000; 2 – пароизоляция 1 – слой «Tyvek Solid»; 3 – утеплитель из минераловатных плит «Rockwool Флор Баттс»; 4 – цементно – песчаная стяжка; 5 – гидроизоляция «Унифлекс ТПП» – 4 слоя; 6 – защитный слой из битумной мастики «Isobox» с втопленным гравием

Рисунок 1.2 – Состав кровли

В таблице 1.2 приведены характеристики слоев ограждающей конструкции покрытия кровли.

Таблица 1.2 – Характеристики слоев покрытия кровли

Слой	Наименование материала	Толщина δ , м	Плотность, кг/м^3	Коэф. теплопровод. λ , $\text{Вт/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})}$
1	Профлист Н–75 50×1000	0,001	8500	0,038
2	Пароизоляция 1 – слой «Tyvek Solid»	0,0015	120	0,043
3	Утеплитель из минераловатных плит «Rockwool Флор Баттс»	–	110	0,051
4	Цементно – песчаная стяжка	0,02	1800	0,98
5	Гидроизоляция «Унифлекс ТПП» – 4 слоя	0,011	100	0,7
6	Защитный слой из битумной мастики «Isobox» с втопленным гравием	0,01	70	0,63

Требуемое базовое значение сопротивления теплопередачи ограждающей конструкции $R_0^{тр}$, Вт/(м²·°C), определяется по формуле (1.2), коэффициенты $a=0,0004$, $b=1,6$ [25, табл.3].

$$R_0^{тр} = 0,0004 \cdot 5540 + 1,6 = 3,82 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}.$$

Сопротивление теплопередачи кровли без учета слоя утеплителя:

$$\begin{aligned} R_0 &= \frac{1}{\alpha_v} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_n} = \\ &= \frac{1}{8,7} + \frac{0,001}{0,038} + \frac{0,0015}{0,043} + \frac{\delta_3}{0,051} + \frac{0,02}{0,98} + \frac{0,011}{0,7} + \frac{0,01}{0,63} + \frac{1}{23} = \\ &= 0,41 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}. \end{aligned}$$

Требуемая толщина утеплителя с учетом коэффициента теплопроводности $\lambda=0,051$ составляет $\delta_3=0,155\text{м}$.

Толщина утеплителя принята $\delta_3=0,2\text{м}$.

$$\begin{aligned} R_0 &= 0,41 + \frac{0,2}{0,051} = 4,33 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}, \\ R_0 &= 4,33 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)} > R_0^{тр} = 3,82 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}, \end{aligned}$$

условие выполняется.

1.7 Инженерные системы и оборудование

Водопровод предусмотрен объединённый, хозяйственно-питьевой с подачей воды из общей городской сети и противопожарный с подачей воды из производственных сетей водоснабжения.

Стоки канализационных вод предусмотрены в общую городскую канализационную сеть.

Отопление – водяное от внешней центральной тепловой сети с расположением ИТП на цокольном этаже

Электроснабжение спортивного комплекса осуществляется от городских сетей электроснабжения ~380В.

Освещение комплекса осуществляется за счет энергосберегающих светодиодных панелей, прожекторов.

Вентиляция – приточно-вытяжная с механическим побуждением.

Противодымная вентиляция – система дымоудаления EI-90, подпор воздуха обеспечен в лестничную клетку.

Выводы по архитектурно-планировочному разделу

Разработаны объемно – планировочные и конструктивные решения здания, запроектированы железобетонные фундаменты, спроектирована планировочная схема организации земельного участка, по результатам теплотехнического расчета ограждающих конструкций принята толщина утеплителя кровли, решены архитектурно-художественные решения здания, разработаны мероприятия обеспечивающие доступность здания для маломобильных групп населения.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Расчет стропильной фермы покрытия

Ригель рамы, представляет собой ферму сегментного очертания.

Материалы стержней ферм – сталь марки С245 $R_y=240\text{МПа}$, фасонки – С245.

Пояса и все элементы решетки изготавливаются из гнуто – сварных профилей прямоугольного сечения.

2.1.1 Сбор нагрузок на ферму

На ригель рамы действуют постоянные нагрузки (вес кровли и собственный вес), а так же временная нагрузка (снеговая нагрузка на всем пролете и на половине пролета). Расчетная схема фермы покрытия представлена на рисунке 2.1.

Предварительно, все действующие нагрузки приводятся к узловым.

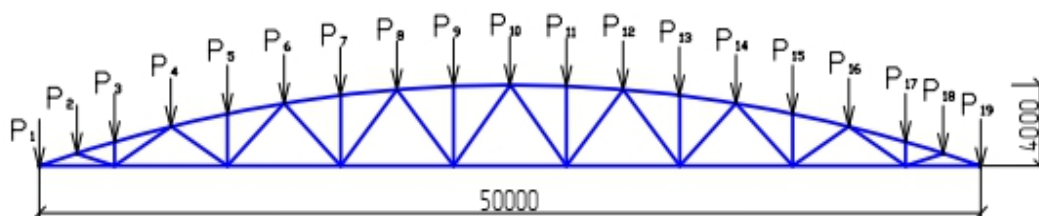


Рисунок 2.1 – Расчетная схема фермы покрытия

В таблице 2.1 представлены расчетные нагрузки от веса конструкций покрытия.

Таблица 2.1 – Нагрузки от веса конструкций покрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м^2
1	2	3	4
Ограждающие элементы кровли			

Продолжение таблицы 2.1

Защитный слой из битумной мастики «Isobox» с втопленным гравием	0,007	1,3	0,0091
Гидроизоляция «Унифлекс ТПП» – 4 слоя	0,011	1,3	0,0143
Цементно – песчаная стяжка t=20мм	0,36	1,3	0,468
Утеплитель (минераловатные плиты), $\rho=110\text{кг/м}^3 t=200\text{мм}$	0,22	1,3	0,286
Пароизоляция из одного слоя «Tyvek Solid»	0,002	1,3	0,0023
Стальной профилированный настил Н–75 50×1000 t=1мм	0,085	1,05	0,09
Металлические конструкции кровли			
Прогоны сплошные, пролетом 6м	1,35	1,05	1,42
Связи покрытия	0,5	1,05	0,52
Итого	$g^n=2,535$		$g=2,8$

Постоянная нагрузка – нагрузка от покрытия и собственного веса фермы.

Расчетная нагрузка:

$$g'_{\text{пр}} = g_{\text{пр}} \cdot B = 2,8 \cdot 6 = 16,8 \text{ кН/м}^2.$$

Узловые силы на крайние узлы:

$$P_1 = P_{19} = 0 \text{ кН.}$$

Узловые силы на средние узлы:

$$P_2 = P_3 = P_{\dots n} = P_{18} = g'_{\text{пр}} \cdot d = 16,8 \cdot 3 = 50,4 \text{ кН.}$$

Опорные реакции:

$$R_A = R_B = \frac{\sum P_2 + P_{\dots n} + P_{18}}{2} = \frac{50,4 \cdot 17}{2} = 428,4 \text{ кН.}$$

Снеговая нагрузка (1 вариант – снег на всем пролете).

Расчетная нагрузка:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,5 = 1,5 \text{ кН.}$$

Расчетная снеговая нагрузка:

$$S_p = S_0 \cdot \gamma_f = 1,5 \cdot 1,4 = 2,1 \text{ кН.}$$

Узловые силы:

$$P_{2p} = P_{3p} = P_{\dots n} = P_{18p} = S_p \cdot B \cdot d \cdot c = 2,1 \cdot 6 \cdot 3 \cdot 1 = 37,8 \text{ кН.}$$

Опорные реакции:

$$R_{Ap} = R_{Bp} = \frac{\sum P_{2p} + P_{\dots n} + P_{18p}}{2} = \frac{37,8 \cdot 17}{2} = 321,3 \text{ кН.}$$

Снеговая нагрузка (2 вариант – снег на половине пролета).

Расчетная нагрузка:

$$S_p = S_0 \cdot \gamma_f = 1,5 \cdot 1,4 = 2,1 \text{ кН.}$$

Узловые силы:

$$P_{2p} = P_{3p} = P_{\dots n} = P_{18p} = S_p \cdot B \cdot d \cdot c = 2,1 \cdot 6 \cdot 3 \cdot 1 = 37,8 \text{ кН.}$$

Опорные реакции:

$$R_{Ap}=241,5\text{кН;}$$

$$R_{Bp}=79,8\text{кН.}$$

Для определения усилий учитываются виды загрузки представленные на рисунке 2.2, 2.3.

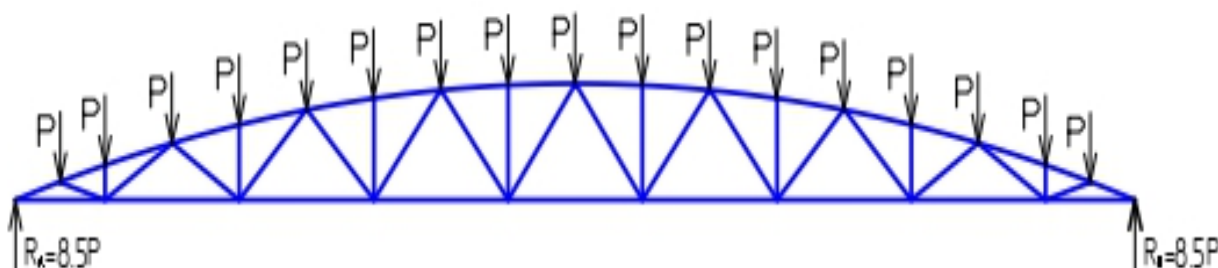


Рисунок 2.2 – Снеговая нагрузка на всем пролете

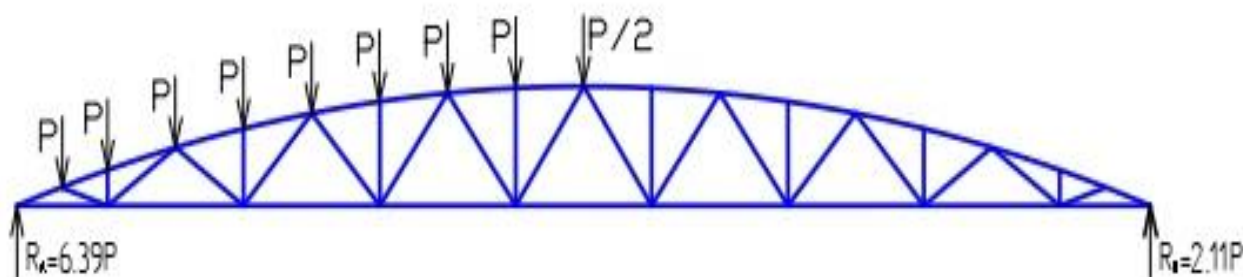


Рисунок 2.3 – Снеговая нагрузка на половине пролета

Диаграмма усилий для нагрузки на всем пролете и на половине пролета представлена в приложении Б, рисунок Б.1, Б.2

2.1.2 Подбор сечения элементов фермы

Рассматриваемая сквозная ригель – ферма представляет собой шарнирно-стержневую конструкцию, состоящую из центрально-сжатых и центрально-растянутых элементов.

С целью снижения себестоимости и трудоемкости изготовления фермы рассматриваемого пролета рационально сократить число типоразмеров до трех – четырех.

2.1.3 Подбор сечения центрально-сжатых элементов

Элемент верхнего пояса.

Расчетное усилие $N=1996,0\text{кН}$.

Требуемая площадь сечения элемента

$$A_{\text{тр}} = \frac{N}{\gamma_c \cdot \varphi \cdot R_y} = \frac{1996,0}{0,95 \cdot 0,6 \cdot 24} = 145,9 \text{ см}^2,$$

где $\varphi=0,6$ – ориентировочно принятое значение.

Принимаем гнутый замкнутый сварной профиль прямоугольного сечения $400 \times 200 \times 14\text{мм}$ с характеристиками:

$$A=155\text{см}^2, I_x=30906,996\text{см}^4, I_y=10408,999\text{см}^4, i_x=141,0\text{см}, i_y=81,9\text{см}.$$

Для указанного сечения определяется значения гибкостей:

$$\gamma_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{300}{141} = 2,2 < [\lambda] = 150;$$

$$\gamma_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{600}{81,9} = 7,33 < [\lambda] = 150.$$

где $l_y=600\text{см}$ – расстояние между точками раскрепления пояса связями.

$$\varphi_{\min}=0,987.$$

Проверка устойчивости:

$$\sigma = \frac{N}{\varphi \cdot A \cdot \gamma_c \cdot R_y} = \frac{1996}{0,987 \cdot 155,0 \cdot 0,95 \cdot 24} = 0,57 < 1,0.$$

Устойчивость в плоскости фермы обеспечена.

Сжатый элемент решетки.

Расчетное усилие $N=1683,5\text{кН}$.

Требуемая площадь сечения элемента:

$$A_{\text{тр}} = \frac{N}{\gamma_c \cdot \varphi \cdot R_y} = \frac{1683,5}{0,95 \cdot 0,6 \cdot 24} = 123,1\text{см}^2.$$

где $\varphi=0,6$ – ориентировочно принятое значение.

Принимаем гнутый замкнутый сварной профиль прямоугольного сечения $340 \times 160 \times 14\text{мм}$ с характеристиками:

$$A=127\text{см}^2, I_x=17575,998\text{см}^4, I_y=5319,0\text{см}^4, i_x=118\text{см}, i_y=64,7\text{ см}.$$

Для указанного сечения определяется значения гибкостей:

$$\gamma_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{500}{118} = 4,24 < [\lambda] = 150;$$

$$\gamma_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{600}{64,7} = 9,27 < [\lambda] = 150.$$

$$\varphi_{\min}=0,987.$$

Проверка устойчивости:

$$\sigma = \frac{N}{\varphi \cdot A \cdot \gamma_c \cdot R_y} = \frac{1683,5}{0,987 \cdot 127,0 \cdot 0,95 \cdot 24} = 0,59 < 1,0.$$

Устойчивость в плоскости фермы обеспечена.

Стойка.

Расчетное усилие $N=239,8\text{кН}$.

Требуемая площадь сечения элемента:

$$A_{\text{тр}} = \frac{N}{\gamma_c \cdot \varphi \cdot R_y} = \frac{239,8}{0,95 \cdot 0,6 \cdot 24} = 17,5 \text{ см}^2.$$

где $\varphi=0,6$ – ориентировочно принятое значение.

Принимаем гнутый замкнутый сварной профиль прямоугольного сечения $140 \times 60 \times 5$ мм с характеристиками:

$$A=18,9 \text{ см}^2, I_x=436,1 \text{ см}^4, I_y=113,6 \text{ см}^4, i_x=48 \text{ см}, i_y=24,5 \text{ см}.$$

Для указанного сечения определяется значения гибкостей:

$$\gamma_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{380}{48} = 7,92 < [\lambda] = 150;$$

$$\gamma_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{600}{24,5} = 24,49 < [\lambda] = 150.$$

$$\varphi_{\min}=0,987.$$

Проверка устойчивости:

$$\sigma = \frac{N}{\varphi \cdot A \cdot \gamma_c \cdot R_y} = \frac{239,8}{0,987 \cdot 18,9 \cdot 0,95 \cdot 24} = 0,56 < 1,0.$$

Устойчивость в плоскости фермы обеспечена.

2.1.4 Подбор сечения центрально-растянутых элементов

Элемент нижнего пояса.

Расчетное усилие $N=1275,3$ кН.

Требуемая площадь сечения элемента:

$$A_{\text{тр}} = \frac{N}{\gamma_c \cdot \varphi \cdot R_y} = \frac{1275,3}{0,95 \cdot 0,6 \cdot 24} = 93,2 \text{ см}^2.$$

Принимаем гнутый замкнутый сварной профиль прямоугольного сечения $320 \times 180 \times 10$ мм с характеристиками:

$$A=93,4\text{см}^2, I_x=12505,999\text{см}^4, I_y=5111,0\text{см}^4, i=116,0\text{см}, i_y=74,0\text{см}.$$

Для указанного сечения определяется значения гибкостей:

$$\gamma_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{300}{116} = 2,59 < [\lambda] = 150;$$

$$\gamma_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{600}{74,0} = 8,12 < [\lambda] = 400,$$

где $l_y=600$ см – расстояние между точками раскрепления пояса связями.

Проверка устойчивости:

$$\sigma = \frac{N}{\varphi \cdot A \cdot \gamma_c \cdot R_y} = \frac{1275,3}{0,987 \cdot 93,4 \cdot 0,95 \cdot 24} = 0,6 < 1,0.$$

Устойчивость в плоскости фермы обеспечена.

Растянутый элемент решетки.

Расчетное усилие $N=1114,5$ кН.

Так как усилия в раскосах решетки фермы соизмеримы, то по конструктивным соображениям принимаются все раскосы сечением $340 \times 160 \times 14$ мм.

В плоскости фермы устойчивость элементов обеспечивается по расчету, а из плоскости ее обеспечивают прогоны покрытия, а так же системы горизонтальных и вертикальных связей.

Таким образом, общая устойчивость фермы и местная устойчивость ее элементов обеспечены.

2.1.5 Расчет и конструирование узлов

Монтажные узлы.

На рисунке 2.4 представлена схема расположения монтажных узлов, на рисунке 2.5 конструкция монтажного узла.

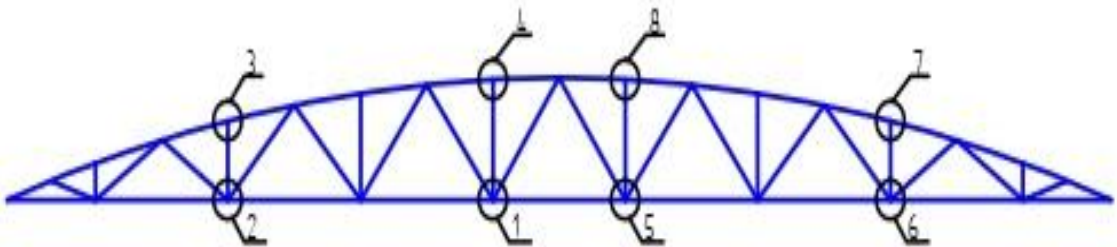


Рисунок 2.4 – Схема расположения монтажных узлов

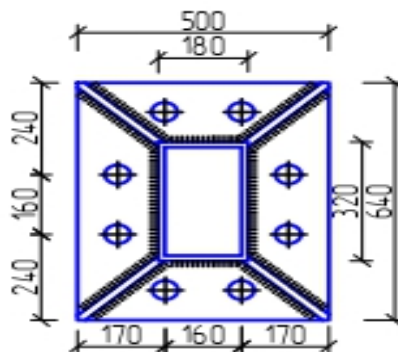


Рисунок 2.5 – Конструкция монтажного узла

Узел 1.

Монтажные стыки запроектированы фланцевыми. Усилие растяжения в элементе нижнего пояса $N_{10-H}=1275,3\text{ кН}$.

Принимаем болты М48 класса 5.6.

Болт работает на растяжение $N_b = R_{bt} \cdot A_{bn} = 2100 \cdot 14,72 = 309,12\text{ кН}$,

где R_{bt} – расчетное сопротивление болта растяжению;

A_{bn} – площадь сечения болта нетто.

Необходимое количество болтов:

$$n = \frac{N}{k_2 \cdot N_b} = \frac{1275,3}{0,85 \cdot 309,12} = 4,85 \text{ шт.}$$

Принимаем кратное количество болтов 8 шт.

В виду того, что усилия растяжения в поясе значительные, то рекомендуется применять высокопрочные болты.

Прочность фланца на поверхностный отрыв в околошовной зоне определяется:

$$\sigma = \frac{P_f}{Z} = \frac{188,7}{1,035} = 182,2 \text{ кг/см}^2 \leq R_{th} \gamma_c = 1850 \cdot 0,95 = 1758 \text{ кг/см}^2,$$

где $P_f = \sigma \cdot t = 209,67 \cdot 0,9 = 188,7 \text{ кг/см}$ – усилие, передающиеся на

фланец с одного сантиметра длины стенки пояса $\sigma = \frac{N}{A} = \frac{1958,3}{93,4} =$

$209,67 \text{ кг/см}^2$;

$Z = 1,15t = 1,15 \cdot 0,9 = 1,0335 \text{ см}$ –длина участка отрыва;

$R_{th} = 0,5R_u = 0,5 \cdot 3700 = 1850 \text{ кг/см}^2$ –расчетное

сопротивление при растяжении в направлении толщины проката.

Прочность сварных швов, прикрепляющих фланец к поясу при катете шва 4мм:

$$\tau = \frac{P_f}{\beta_f \cdot k_f} = \frac{188,7}{0,7 \cdot 0,8} = 336,96 \text{ кг/см}^2 < R_{wt} \gamma_{wt} \gamma_B = 1850 \cdot 1,0 \cdot 0,95 =$$
$$= 1758 \text{ кг/см}^2$$

Прочность сварных швов обеспечена.

Узел 2.

Усилие растяжения в элементе пояса $N_{10-k}=1716,1 \text{ кН}$.

Принимаем болты М48 класса 5.6.

Болт работает на растяжение $N_b = R_{bt} \cdot A_{bn} = 2100 \cdot 14,72 = 309,12$ кН,

где R_{bt} – расчетное сопротивление болта растяжению;

A_{bn} – площадь сечения болта нетто.

Необходимое количество болтов:

$$n = \frac{N}{k_2 \cdot N_b} = \frac{1716,1}{0,85 \cdot 309,12} = 6,53 \text{ шт.}$$

Принимаем количество болтов 8 шт.

В виду того, что усилия растяжения в поясе значительные, то рекомендуется применять высокопрочные болты.

Прочность фланца на поверхностный отрыв в околошовной зоне определяется:

$$\sigma = \frac{P_f}{Z} = \frac{165,37}{1,035} = 159,77 \text{ кг/см}^2 \leq R_{th} \gamma_c = 1850 \cdot 0,95 = 1758 \text{ кг/см}^2,$$

где $P_f = \sigma \cdot t = 183,74 \cdot 0,9 = 165,37 \frac{\text{кг}}{\text{см}}$ – усилие, передающиеся на

фланец с одного сантиметра длины стенки пояса $\sigma = \frac{N}{A} = \frac{1716,1}{93,4} = 183,74 \text{ кг/см}^2$;

$Z = 1,15t = 1,15 \cdot 0,9 = 1,0335$ см – длина участка отрыва;

$R_{th} = 0,5R_u = 0,5 \cdot 3700 = 1850 \text{ кг/см}^2$ – расчетное сопротивление при растяжении в направлении толщины проката.

Прочность сварных швов, прикрепляющих фланец к поясу при катете шва 4мм:

$$\tau = \frac{P_f}{\beta_f k_f} = \frac{165,37}{0,7 \cdot 0,8} = 295,3 \text{ кг/см}^2 < R_{wt} \gamma_{wt} \gamma_b = 1850 \cdot 1,0 \cdot 0,95 = 1758 \text{ кг/см}^2.$$

Прочность сварных швов обеспечена.

Во фланцевом соединении верхнего пояса действуют сжимающие усилия, поэтому монтажные узлы 3 и 4 верхнего пояса не рассчитываются, толщина фланца и количество болтов принята конструктивно.

Монтажные узлы 5, 6, 7, 8 не рассчитываются, так как они симметричны узлам 1, 2, 3, 4 и их принимают такими же, соответственно.

Опорный узел.

Опорный узел принят конструктивно (рисунок 2.6) в соответствии со всеми конструктивными требованиями.

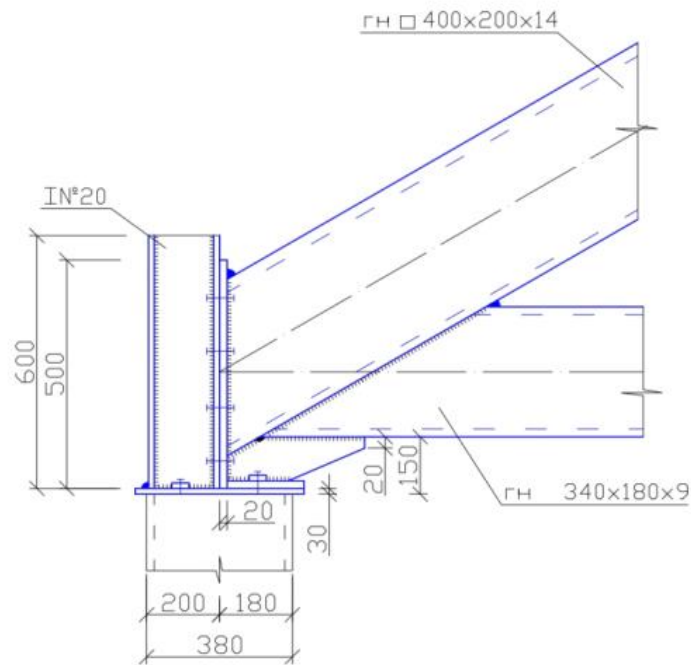


Рисунок 2.6 – Опорный узел

Проверка фланца на смятие:

$$\sigma = \frac{N}{F} \leq R_{CM} = \frac{622}{220} = 2,83 \text{ кН/см}^2,$$

$28,3 \text{ МПа} < 320 \text{ МПа}$, условие выполняется, узел запроектирован верно.

Вывод по расчетно–конструктивному разделу

Произведен сбор и расчет нагрузок действующих на ферму покрытия, подобраны сечения элементов ферм, произведен расчет и конструирование узлов ферм.

Нижний пояс фермы запроектирован сечением 320×180 мм, верхний пояс фермы запроектирован сечением 400×200 мм. Элементы ферм раскосы, стойки запроектированы 340×160 мм и 140×60 мм.

По результатам представленных расчетов, конструкция металлической фермы, удовлетворяет эксплуатационным и конструктивным требованиям.

3 Технология строительства

3.1 Общие сведения

Технологическая карта разработана на производство строительно-монтажных работ по монтажу металлических стропильных ферм покрытий, прогонов, связей и кровельного профилированного настила здания.

Работы выполняются в теплое время года с июня по сентябрь.

Укрупненная сборка и монтаж ферм покрытий осуществляются в две смены, работы по монтажу прогонов, связей и профлиста осуществляются в одну смену.

Технологическая карта разрабатывается с целью определения технологии выполнения работ и организации труда работников при возведении надземной части универсального спортивного зала.

Здание спортивного комплекса в плане имеет следующие размеры:

- длинна здания в осях 1–23, $L_{1-23}=108$ м;
- ширина здания в осях А–Т, $L_{А-Т}=62$ м.

Конструктивная схема каркасного здания принята каркасной с поперечным расположением ригелей (ферм).

Каркас здания состоит из поперечных рам с шагом 6м, образованных металлическими колоннами, жестко заделанными в фундамент с уложенными по ним стропильными фермами.

По фермам устроены отдельные элементы конструкций покрытия в виде прогонов.

Пространственная жесткость и устойчивость каркаса здания обеспечивается за счет поперечных рам и устроенным по ним системы вертикальных, горизонтальных связей, распорок, прогонов.

В данном варианте предусмотрены по верхним частям колонн крестовые связи, а по нижним порталные связи, которые расположены в середине пролета.

Стальные связи привариваются к закладным деталям колонн.

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ

До начала производства работ по возведению надземной части универсального спортивно-зрелищного зала должны быть выполнены следующие предварительные работы:

- работы нулевого цикла;
- устроены подъезды к объекту строительства для доставки конструкций;
- подготовлены места для складирования конструкций и кондукторы для укрупнительной сборки элементов покрытия;
- подведены токоведущие кабели и трубопроводы для временных и постоянных инженерных сетей;
- установлены осветительные мачты;
- доставлены на строительную площадку материалы, конструкции, механизмы;
- строительная площадка и места вблизи опасных зон должны быть огорожены;
- установлены знаки безопасности.

Монтаж каркаса универсального спортивно-зрелищного зала производится последовательным способом, т.е. стальные конструкции покрытия и все его элементы монтируются после того, как будут смонтированы колонны надземной части каркаса.

3.2.2 Определение объемов работ, потребность в материалах и изделиях

Объем строительно-монтажных работ необходимый для разработки технологической карты представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

Наименование работ	Ед. изм.	Кол – во
Сборка и монтаж стропильных ферм	т	245,7
Монтаж горизонтальных связей	т	9,77
Монтаж прогонов	т	41,58
Монтаж кровельного покрытия из профилированного листа	м ²	7030

Определение потребности в строительных изделиях, конструкциях и материалах осуществляется на основании представленной ведомости объемов работ (таблица 3.1). Потребность в изделиях и материалах с указанием их характеристик приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол – во	Наименование	Ед. изм.	Вес еди – ницы	Потреб – ность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7
Укрупнительная сборка стропильных ферм	эл – т	30	Ф1 – 1	<u>эл</u> т	<u>1</u> 2,76	<u>30</u> 82,8
		30	Ф1 – 2	<u>эл</u> т	<u>1</u> 4,09	<u>30</u> 122,7
		15	Ф2 – 1	<u>эл</u> т	<u>1</u> 1,5	<u>15</u> 22,5
		30	Ф3	<u>эл</u> т	<u>1</u> 0,19	<u>30</u> 11,54
		30	Ф4	<u>эл</u> т	<u>1</u> 0,21	<u>30</u> 6,3
Монтаж укрупненных блоков стропильных ферм	эл – т	15	Ферма Ф – 1	<u>эл</u> т	<u>1</u> 16,38	<u>15</u> 245,7

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3	4	5	6	7
Монтаж горизонтальных связей	эл – т	27	Связь стальная а – диаметр 159×6	$\frac{\text{эл}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,362}$	$\frac{27}{9,77}$
Монтаж прогонов	эл – т	378	Прогон стальной П – Шв. – №20	$\frac{\text{эл}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,12}$	$\frac{378}{45,36}$
Монтаж кровельного покрытия из профилированного листа	100 м ²	70,3	Профлист оцинкованный Н – 75 – 750×1,00мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,007}$	$\frac{6700}{46,9}$

3.3 Технология производства работ по монтажу ферм покрытий

Монтаж ферм покрытия, связей, прогонов осуществляется комплексно – механизированным звеном при помощи самоходного стрелового крана СКГ63/100 по ранее установленным в проектное положение металлическим колоннам.

Схема монтажа отдельных элементов металлических конструкций каркаса здания, представлена в графической части выпускной квалификационной работы.

Подготовка к монтажу, укрупненная сборка.

На площадку строительства завозятся и складировются все необходимые материалы, изделия и конструкции.

В виду значительной гибкости стальных конструкций при перевозке и монтаже необходимо принять меры, исключая повреждения поверхностей и стыковых кромок.

Определяют место по укрупненной сборке стропильных ферм. Площадка по укрупненной сборке должна располагаться непосредственно в рабочей зоне стрелового крана.

На отведенной площадке под укрупненную сборку, на стапелях, стендах (кондукторах) производят раскладку сборных элементов металлических конструкции в соответствии с детализовочными чертежами.

Отдельные элементы строительных конструкций выверяют при помощи измерительных рулеток, оправкой центруют монтажные отверстия и осуществляют постановку монтажных болтов без контролируемой протяжки, выполняют выверку ранее смонтированных элементов, проверяют точность сборки, устраняют не соответствия и при помощи динамометрического ключа или электрического гайковерта с регулировкой момента затяжки протягивают монтажные болты, производят приемочный контроль собранной конструкции, оформляют всю необходимую исполнительную документацию.

Укрупненную сборку ферм производят в строгом соответствии с детализовочными чертежами.

Монтаж стропильных ферм покрытия.

«До начала монтажа металлических стропильных ферм перекрытия должны быть полностью закончены следующие работы:

- проверено качество ферм, их размеры и расположение закладных деталей;
- подготовлены места опирания ферм;
- фермы оснащены необходимыми монтажными приспособлениями: распоркой, предохранительным канатом и оттяжками;
- нанесены риски установочных продольных осей на фермах и опорных поверхностях. Риски наносятся карандашом или маркером;
- устроены временные подъездные дороги для автотранспорта и подготовлены площадки для складирования ферм и работы крана;
- фермы перевезены и соскладированы на приобъектном складе;
- в зону монтажа ферм доставлены необходимые монтажные средства, приспособления и инструменты» [22, с. 47].

Перед подъемом конструкции, определяют места стоянки крана, проверяют фактический вылет стрелы крана и его грузоподъемность, производят закрепление оттяжек, закрепляют инвентарные распорки, устанавливают навесные лестницы, люльки. Стропальщики производят

строповку фермы, проверяют качество строповки и степень затяжки стропов, траверсы.

Ферма вывешивается краном на высоту $h=400\text{мм}$. от уровня земли, стропальщиками проводится визуальный осмотр на предмет проверки надежности строповки груза, отсутствия крена, перекоса. Поднятая конструкция ориентируется в пространстве двумя монтажниками за концы оттяжек, ферма вывешивается выше уровня монтажных опор на 400мм, наводится на проектные опоры и плавно опускается на них сразу в проектное положение. Для фиксации проектного положения достаточно совместить хотя бы одно отверстие в соединяемых деталях. Монтажники совмещают монтажные отверстия конструкции с помощью монтажных ломиков, оправок, кувалд).

После выверки смонтированной фермы, производят окончательное её закрепление путем постановки монтажных болтов с контролируемым моментом затяжки. При помощи теодолитов, тахеометров проверяют планово – высотное положение смонтированной конструкции, выявляют отклонения, не соответствия.

Монтаж связей

Отдельные элементы металлических конструкций горизонтальных связей завозятся и складировуются в пределах рабочей зоны крана.

Для удобства строповки связи при складировании укладывают на деревянные подкладки (бруски) в один ярус.

Связи из отдельных элементов конструкций, укрупняют на площадке по укрупненной сборке. В процессе сборки конструкций проверяют точность сборки, устраняют не соответствия.

На ранее смонтированные стропильные фермы устанавливаются приставные, навесные лестницы при необходимости передвижные монтажные площадки.

Стропальщики чалками стропуют связь, закрепляют оттяжки и краном приподымают на высоту $h=400\text{мм}$, проверяют надежность строповки,

отсутствие крена, перекоса. Поднятая конструкция ориентируется в пространстве и краном заводится в проектное положение. Монтажники находящиеся на высоте оправками центруют монтажные отверстия, конструкцию выверяют и проставляют монтажные болты с контролируемым моментом натяжения. Геодезист при помощи средств контроля и измерения (тахеометр, теодолит) проверяет планово – высотное положение смонтированной связи. Сварщики выполняют сварку монтажных стыков, болты высвобождаются, после, чего связь освобождается от строп, на сварной шов наносится антикоррозийная защита, демонтируются приставные лестницы, убираются навесные люльки.

Монтаж прогонов.

Осуществляется после выполнения работ по монтажу ферм и горизонтальных связей. Прогоны в осях Л – Ж вдоль пролета монтируют стреловым краном с тех же стоянок с которых был произведен монтаж ферм, закрепление и сварка монтажных стыков конструкций осуществляется с передвижных монтажных площадок.

К месту монтажа отдельных элементов конструкции покрытия подводятся передвижные монтажные площадки, закрепляются опоры, подводятся сварочные кабели, подготавливаются необходимые инструменты, размечаются места установки элементов конструкций.

Стропальщики производят строповку прогона, закрепляют оттяжку, приподымают краном и подают к месту монтажа. Монтажники совмещают риски, сварщики прихватывают конструкцию, производится визуальный и инструментальный контроль правильности монтажа конструкции, после чего сварщиками приваривается конструкция, окончательно, сварной шов зачищается, наносится антикоррозийная защита.

Монтаж профлиста.

Для выполнения работ по монтажу профилированного настила, профлист упакованный в пачки подается краном на кровлю и опускается на деревянные брусья, подкладки уложенные по прогонам. Монтажники

высвобождают по одному листу из пачки и по переходным деревянным трапам, надежно закрепленным, производят перемещение листа к месту его укладки. Каждый последующий лист укладывают с нахлестом на одну гофру и крепят самонарезными винтами к металлическим конструкциям покрытия, прогонам.

3.4 Основные требования к качеству и приемке работ

Контроль качества монтажа стальных конструкций каркаса здания осуществляется в соответствии с требованием действующей нормативной и рабочей документацией.

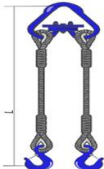
Контролируемые операции, виды, средства и методы контроля представлены в приложении В, таблица В.1

3.5 Выбор основных машин, механизмов и оборудования

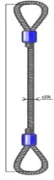
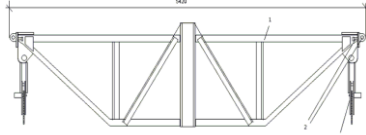
Потребность в грузозахватных приспособлениях для монтажа конструкций представлена в таблице 3.3

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

Таблица 3.3 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства	Эскиз	Характеристика		Высота строповки, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	2	3	4	5	6	7
Прогоны, связи	0,11	2СК – 04 ГОСТ 25573 – 82		0,4	0,02	2,5

Продолжение таблицы 3.3

1	2	3	4	5	6	7
Прогоны	0,12	1СК – 04 ГОСТ 25573 – 82		0,4	0,01	1,00
Стропильная ферма	16,38	Траверса ТР20 – 5		20	0,55	3,5
Упаковка профлиста	0,370	4СК – 0,63 ГОСТ 25573 – 82		0,63	0,03	2,0

«Высота подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_{эл} + h_{ст} + h_{п} \quad (3.1)$$

где h_0 – превышение места установки над уровнем стоянки крана, м;

h_3 – высота запас, м;

$h_{эл}$ – высота монтируемой конструкции, м;

$h_{ст}$ – высота строп (траверсы), м;

$h_{п}$ – длина полиспаста, м» [14].

$$H_k = 18,93 + 0,5 + 0,4 + 2,5 + 1,5 = 26,7 \text{ м}$$

«Оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту:

$$\tan \alpha = \frac{2(h_{ст} + h_{п})}{b_1 + 2S}, \quad (3.2)$$

где $h_{ст}$ – высота строп, м;

$h_{п}$ – длина полиспаста, м;

b_1 – длина конструкции, м;

S – расстояние по горизонтали в стороне от ранее установленного стального элемента (1,5 м)» [14].

$$\tan \alpha = \frac{2(2,5 + 1,5)}{0,4 + 2 \cdot 1,5} = 2,35 = 67^0$$

«Длинна стрелы с гуськом:

$$L_{c.г} = \frac{H-h_c}{\sin \alpha} \quad (3.3)$$

где H – расстояние от оси вращения гуська до уровня стоянки крана, м» [14].

$$L_{c.г} = \frac{30,5 - 2,5}{0,9205} = 30,41 \text{ м}$$

«Длинна вылета крюка:

$$L_{к.г} = L_{c.г} \cdot \cos \alpha + l_{г} \cdot \cos \beta + d \quad (3.4)$$

где d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы» [14].

$$L_{к.г} = 24,22 \cdot 0,848 + 10 \cdot 0,866 + 1,5 = 30,16 \text{ м}$$

«Угол поворачивания стрелы в горизонтальной плоскости:

$$\tan \varphi = \frac{D}{L_{к.г}}, \quad (3.5)$$

где D – горизонтальная проекция отрезка от оси пролета здания до центра тяжести монтируемой конструкции, м» [14].

$$\tan \varphi = \frac{19,8}{32,95} = 0,6 = 31^0$$

Проекция на горизонтальную плоскость длины стрелы крана в повернутом положении:

$$L_{c\varphi} = \frac{L_{к.г}}{\cos \varphi} - d, \quad (3.6)$$

$$L'_{c\varphi} = \frac{32,95}{0,857} - 1,71 = 36,73 \text{ м.}$$

Угол наклона стрелы крана в повернутом положении:

$$\tan \alpha_{\varphi} = \frac{H_{к}-h_{с}+h_{п}}{L_{c\varphi}}, \quad (3.7)$$

$$\tan \alpha_{\varphi} = \frac{23,83 - 2,5 + 1,5}{36,73} = 0,621 = 32^{\circ}$$

Наименьшая длинна стрелы крана при монтаже прогона:

$$L_{c\varphi} = \frac{L'_{c\varphi}}{\cos \alpha_{\varphi}}, \quad (3.8)$$

$$L_{c\varphi} = \frac{36,73}{0,848} = 43,31 \text{ м.}$$

Вылет крюка в повернутом положении крана:

$$L_{к\varphi} = L'_{c\varphi} + d, \quad (3.9)$$

$$L_{к\varphi} = 36,73 + 1,71 = 38,44 \text{ м.}$$

«Требуемая грузоподъемность крана по самому тяжелому элементу:

$$Q_{к} \geq Q_{э} + Q_{гр}, \quad (3.10)$$

где $Q_{э}$ – масса монтируемого стального элемента, т;

$Q_{гр}$ – масса грузозахватного устройства, т» [14].

$$Q_k = 16,38 + 0,55 = 16,93 \text{ т.}$$

По приведенным данным принимаем стреловой кран на гусеничном ходу марки СКГ63/100 с длиной основной стрелы $L_{стр.}=30,84\text{м}$, длиной маневрового гуська $L_{гусь.}=23,94\text{м.}$, максимальным радиусом вылета стрелы $R_{max}=35,5\text{м}$. Грузовые характеристики крана представлены на рисунке 3.1.

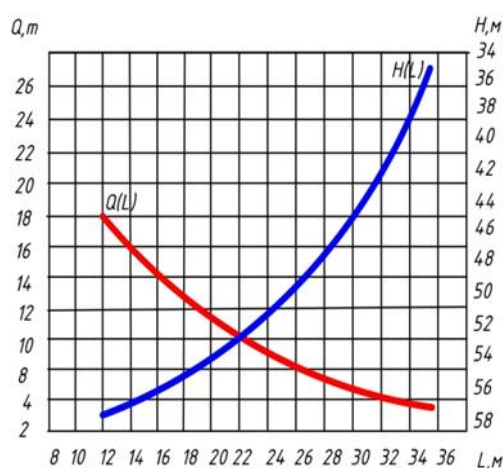


Рисунок 3.1 – График грузовой характеристики крана СКГ63/100

Технические характеристики стрелового крана на гусеничном ходу приведены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Технические характеристики стрелового крана СКГ63/100

Наименование элементов конструкции	Монтажная масса Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность, т	
		H _{max}	H _{min}	L _{max}	L _{min}		Q _{max}	Q _{min}
Стропильные фермы	16,93	57	35	35,5	12	54,78	18	3,5

Потребность в основных машинах и механизмах необходимых для возведения стальных конструкций каркаса здания приведены в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Технические характеристики	Назначение	Кол – во
1	2	3	4	5
Самоходный кран	СКГ63/100	Скорость передвижения – 12,5 м/мин; Скорость вращения башни – 0,3об./мин; Скорость подъема – 4,9м/мин; Питание от внешней эл. сети – 380В; Потребляемая мощность – 74кВт; Питание от дизель генератора, расход топлива 28л/час.	Грузоподъемные работы	1
Сварочный аппарат	Aurora PRO STRONGHOLD 400M	Напряжение сети – 380 В; Диапазон сварочного тока от 40 до 400А; Максимальная потребляемая мощность 16,9кВт; Вес – 22 кг.	Сварочные работы	4
Таль механическая	TOR HSH 1,5TX3M	Вес нетто – 10кг; Диаметр троса – 6мм; Конструкция – рычажная; Тип – цепной; Длина цепи – 12м; Груз – ть: 1,5т.	Грузоподъемные, такелажные работы	8
УШМ (болгарка)	MAKITA GA9030F01	Напряжение сети – 220В; Мощность – 2,4кВт; Диаметр круга 23 мм.	Строительно – монтажные работы	6
Ударный гайковерт	MAKITA TW0350	Напряжение сети – 220 В; Макс. крутящий момент – 350Нм; Мощность – 0,4кВт	Строительно – монтажные работы	6

В графической части ВКР представлена основная потребность в оснастке, инструменте и инвентаре необходимых при производстве строительно – монтажных работ.

3.6 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Определение затрат труда и машин времени определяются по Государственным элементным сметным нормам (ГЭСН) на основании перечня работ приведенных в таблице 3.1, в порядке технологической последовательности их выполнения.

Трудоемкость работ T_p , чел. – дн.(маш. – см.) определяется по формуле (3.11):

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (3.11)$$

где V – объем работ;

$H_{вр}$ – норма времени (чел. – час, маш. – час);

8 – продолжительность смены, час.

Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ представлена приложении В, таблица В.2

3.7 График производства строительно-монтажных работ

«Расчетная продолжительность выполнения работ по каждому процессу, определяется по формуле (3.12):

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (3.12)$$

где T_p – трудозатраты, чел/дн; n – количество рабочих в звене, чел; k – сменность, сут.» [14].

$$П_1=2248,15/(31 \times 2)=36 \text{ дн};$$

$$П_2=53,2/(9 \times 1)=6 \text{ дн};$$

$$П_3=89,86/(14 \times 1)=7 \text{ дн};$$

$$П_4=04,30/(25 \times 1)=12 \text{ дн}.$$

Календарный план производства работ по монтажу металлоконструкций выполнен на основе ведомости трудоемкости работ (таблица В.2) и представлен в графической части выпускной квалификационной работе.

3.8 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.8.1 Безопасность труда

Безопасность труда при производстве строительно-монтажных работ регламентируется [31].

«Перед началом работ в условиях производственного риска необходимо выделить опасные для людей зоны, в которых постоянно действуют или могут действовать опасные факторы, связанные или не связанные с характером выполняемых работ» [31, с. 19].

«Организации, разрабатывающие и утверждающие проекты организации строительства (ПОС), проекты производства работ (ППР), должны предусматривать в них решения по безопасности труда, по составу и содержанию соответствующие требованиям, изложенным в приложении Ж.

Осуществление работ без ПОС и ППР, содержащих указанные решения, не допускается» [31, с. 21].

«Производственное оборудование, приспособления и инструмент, применяемые для организации рабочего места, должны отвечать требованиям безопасности труда» [31, с. 40].

«Допуск на производственную территорию посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии или не занятых на работах на данной территории запрещается» [31, с. 41].

«В местах перехода через траншеи, ямы, канавы должны быть установлены переходные мостики шириной не менее 1 м, огражденные с обеих сторон перилами высотой не менее 1,1 м, со сплошной обшивкой внизу на высоту 0,15м и с дополнительной ограждающей планкой на высоте 0,5м от настила» [31, с. 44].

«При выполнении работ на высоте, внизу, под местом работ необходимо выделить опасные зоны. При совмещении работ по одной вертикали (кроме случаев, указанных в п. 4.9) нижерасположенные места должны быть оборудованы соответствующими защитными устройствами (настилами, сетками, козырьками), установленными на расстоянии не более 6 м по вертикали от нижерасположенного рабочего места» [31, с. 45].

«Между штабелями (стеллажами) на складах должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 1 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств и погрузочно-разгрузочных механизмов, обслуживающих склад» [31, с. 47].

«Устройство и эксплуатация электроустановок должны осуществляться в соответствии с требованиями правил устройства электроустановок, межотраслевых правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей, правил эксплуатации электроустановок потребителей» [31, с. 48].

«Использование установленных конструкций для прикрепления к ним грузовых полиспастов, отводных блоков и других монтажных приспособлений допускается только с согласия проектной организации, выполнившей рабочие чертежи конструкций» [31, с.51].

«В процессе монтажа конструкций зданий или сооружений монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания.

Запрещается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема и перемещения» [31, с. 67].

«Навесные монтажные площадки, лестницы и другие приспособления, необходимые для работы монтажников на высоте, следует устанавливать на монтируемых конструкциях до их подъема» [32, с. 37].

«Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций и оборудования до установки их в проектное положение» [32, с. 38].

«Строповку монтируемых элементов следует производить в местах, указанных в рабочих чертежах, и обеспечить их подъем и подачу к месту установки в положении, близком к проектному» [32, с. 39].

«Поднимать конструкции следует в два приема: сначала на высоту 20 – 30 см, затем после проверки надежности строповки производить дальнейший подъем» [32, с. 48].

«Укрупнительная сборка и до изготовление подлежащих монтажу конструкций и оборудования должны выполняться, как правило, на специально предназначенных для этого местах» [32, с. 49].

3.8.2 Пожарная безопасность

Мероприятия обеспечивающие пожарную безопасность при строительстве объекта капитального строительства, должны соответствовать действующему законодательству РФ, нормам и правилам.

Основные указания следующие:

- При возникновении пожароопасной ситуации на территории строительной площадке необходимо оценить уровень пожара, в случае необходимости незамедлительно вызвать пожарный расчет службы МЧС по номеру 112, до приезда пожарного расчета обеспечить тушение пожара первичными средствами находящимися на территории строительной площадки;
- «Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения согласно ППБ – 01, зарегистрированным

Минюстом России 27 декабря 1993 г., регистрационный N 445» [31, с. 12];

- «В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50м» [31, с. 19];
- «Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте» [31, с. 31];
- «Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками» [31, с. 34];
- «Расположение производственных, складских и вспомогательных зданий и сооружений на территории строительства должно соответствовать утвержденному в установленном порядке строительному генеральному плану, разработанному в составе проекта организации строительства» [35, п.308];
- «У въездов на строительную площадку устанавливаются (вывешиваются) планы с нанесенными строящимися основными и вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, местонахождением водоисточников, средств пожаротушения и связи» [35, с. 42];
- «Хранение на открытых площадках горючих строительных материалов (лесопиломатериалы, толь, рубероид и др.), изделий и конструкций из горючих материалов, а также оборудования и грузов в горючей упаковке осуществляется в штабелях или группами площадью не более 100 кв. метров» [35, с. 43];
- «Строительные леса и опалубка выполняются из материалов, не распространяющих и не поддерживающих горение» [35, с. 44];

- «Запрещается конструкции лесов закрывать (утеплять) горючими материалами (фанерой, пластиком, древесноволокнистыми плитами, брезентом и др.)» [35, с. 45];
- «Сушка одежды и обуви производится в специальных шкафах заводского исполнения или приспособленных для этих целей помещениях объекта защиты с центральным водяным отоплением либо с применением водяных калориферов» [35, с. 45];
- «Запрещается применение открытого огня, а также использование электрических калориферов и газовых горелок инфракрасного излучения в помещениях для обогрева рабочих» [35, с. 47].

3.8.3 Экологическая безопасность

Требования экологической безопасности объекта капитального строительства регулируются Федеральным законом №7 – ФЗ «Об охране окружающей среды» от 10 января 2002г.

Основные указания по обеспечению требований об охране окружающей среды следующие:

- не допускается захламление территории строительной площадки строительным и бытовым мусором;
- на территории строительной площадке должны быть предусмотрены контейнеры, баки для сбора мусора;
- строительный мусор должен своевременно вывозиться с территории строительной площадки для дальнейшей его утилизации специализированной техникой на полигоны ТБО.
- не допускается разлив горюче-смазочных материалов;
- отвод сточных и бытовых вод должен осуществляться в центральную канализационную сеть;
- выезд с территории строительной площадке должен быть оборудован площадкой для мойки колёс.

3.9 Техничко-экономические показатели

1. Общая трудоемкость работ, $T_p = 2237,57$ чел/дн;
2. Общая трудоемкость работы машин, $T_{\text{маш.}} = 457,94$ маш – см;
3. Выработка на одного рабочего в смену, на единицу измерения, т:
 - $T_{\text{выр.}} = 6,43$ чел – дн/т/
4. Количество рабочих на объекте:
 - максимальное $R_{\text{max}} = 64$ чел;
 - среднее $R_{\text{ср.}} = 29,6$ чел;
 - минимальное $R_{\text{min}} = 10$ чел.
5. Продолжительность строительства, фактическая (по календарному графику) $T_1 = 76$ дн.

Вывод по разделу «Технология строительства»

Разработана технологическая карта по монтажу металлической фермы покрытия, прогонов, связей, кровельного профлиста. Определена потребность в материалах и механизмах, произведен расчет подбора стрелового крана, определена трудоёмкость и машиноёмкость работ, составлен календарный график производства работ, разработаны мероприятия по охране труда, пожарной и экологической безопасности.

4. Организация и планирование строительства

В данном разделе разработан Проект производства работ в части организации строительства. Технологическая карта разработана в разделе 3. Состав ППР нормируется СП 48.13330.2019 «Организация строительства» [22].

4.1 Краткая характеристика объекта

Объект строительства: «Универсальный спортивно-зрелищный зал на 5000 мест».

Район застройки – Сахалинская область, г.Южно-Сахалинск.

Расчетная сейсмическая интенсивность 8 балл. по шкале MSK – 64 в соответствии с общим сейсмическим районированием территории Российской Федерации (ОСР – 97).

Здание спортивного комплекса в плане имеет следующие размеры:

- длинна здания в осях 1–23, $L_{1-23}=108\text{м}$;
- ширина здания в осях А–Т, $L_{А-Т}=62\text{ м}$.

Шаг колонн – 6м.

Грунт (основание) – суглинок

Здание многоуровневое, состоит из помещений вестибюльной части здания и помещения зала. Вестибюльная часть состоит из цокольного этажа расположенного на отметке минус 3,000м с высотой потолков $h_{\text{потол.}}=2,68\text{м}$. плитами перекрытия уложенными по металлическим конструкциям и основного этажа вестибюля на отметке 0,000 с высотой потолков $h_{\text{потол.}}=3,75\text{м}$, с уложенным покрытием из профилированного листа.

4.2 Определение объемов строительно–монтажных работ

Ведомость объемов строительно-монтажных работ по строительству универсального спортивно – зрелищного зала представлена в приложении Г, таблица Г.1.

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах и изделиях

Определение потребности в ресурсах, производится на основании ведомости объемов работ представленных в приложение Г1, таблица Г.1

Потребность в изделиях, материалах с указанием их характеристик представлены в приложении Г, таблица Г.2.

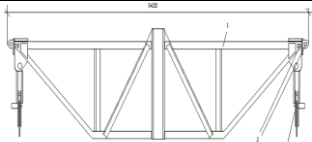
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

Потребность в грузозахватных приспособлениях для производства строительно-монтажных работ представлена в таблице 4.1

Таблица 4.1 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства	Эскиз	Характеристики		Высота строповки, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	2	3	4	5	6	7
Фундаментные балки	0,9	2СК – 1,25 ГОСТ 25573 – 82		0,9	0,03	2,5

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5	6	7
Прогоны, профлист	0,12	2СК – 0,4 ГОСТ 25573 – 82		0,4	0,02	2,5
Стропиль- ная ферма	15,37	Травер- са ТР20 – 5		20	0,5	3,5

Расчет параметров подбора крана и его грузовые характеристики представлены в разделе 3, подраздел 3.5 «Выбор основных машин, механизмов и оборудования».

По результатам произведенных расчетов принят стреловой кран на гусеничном ходу марки СКГ63/100.

Потребность в основных машинах и механизмах необходимых для производства строительно-монтажных работ представлены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Технические характеристики	Назначение	Кол – во
1	2	3	4	5
Бульдозер	ДЗ – 35С	Мощность – 135кВт; Марка трактора Т – 180; Рабочая скорость 3,4км/ч	Планировка площадки	1
Самоходный скрепер	МоАЗ – 60148	Емкость ковша – 8,3м ³ ; Ширина захвата – 4,1м; Глубина резанья – 0,35м; Масса скрепера – 2,75 т	Срезка растительно- го слоя грунта	1

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3	4	5
Экскаватор	Э1251Б	Мощность – 90кВт; Емкость ковша – 1,25м ³ ; Скорость – 1,5км/ч	Разработка грунта	1
Каток	ДУ – 16В	Ширина уплотняемой полосы – 2,6м; Толщина уплотняемого слоя – 0,3м; Масса катка – 25т	Уплотнение грунта	2
Автосамосвал	КамАЗ – 5511	Объем кузова – 6,6м ³ ; Грузоподъемность – 13т	Перевозка грунта	4
Электронасос (помпа)	Гном 50 – 25	Производительность 82м ³ /ч; Высота напора – 25 м; Потребляемая мощность 7кВт	Откачка воды из котлована	4
Растворонасос	PFT ZP 3 M FC – 400в	Производительность – 40 л/мин; Мощность электропривода – 4кВт; Дальность подачи – 60м	Перемещени е расстворной смеси к месту производств а работ	4
Оборудование для нанесения битумных мастик (ручной гудронатор)	ДУГА® И1	Производительность – 13л/мин; Мощность электропривода – 2,2кВт; Дальность подачи – 10м	Нанесение битумной гидроизоляц ии	4
Самоходный кран	СКГ63/100	Скорость передвижения – 12,5м/мин; Скорость вращения башни – 0,3об./мин; Скорость подъема – 4,9м/мин; Питание от внешней эл. сети – 380В; Потребляемая мощность – 74кВт; Питание от дизель генератора, расход топлива 28л/час	Грузоподъе мные работы	1

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3	4	5
Сварочный аппарат	Aurora PRO STRONGHOLD 400M	Напряжение сети – 380В; Диапазон сварочного тока от 40 до 400А; Максимальная потребляемая мощность – 16,9кВт; Вес – 22кг.	Сварочные работы	4
Таль механическая	TOR HSH 1,5TX3M	Вес нетто – 10кг; Диаметр троса – 6мм; Конструкция – рычажная; Тип – цепной; Длина цепи – 12м; Груз – ть: 1,5т	Грузоподъемные, такелажные работы	8
УШМ (болгарка)	MAKITA GA9030F01	Напряжение сети – 220В; Мощность – 2,4кВт; Диаметр круга 230мм	Строительно – монтажные работы	6
Ударный гайковерт	MAKITA TW0350	Напряжение сети – 220В; Макс. крутящий момент – 350Нм; Мощность – 0,4кВт	Строительно – монтажные работы	6
Виброрейка на бензиновом двигателе	STEM Techno SF1	Тип – плавающая; Мощность – 1,2кВт	Бетонные работы	4

4.5 Определение трудоёмкости и машиноёмкости работ

Определение затрат труда и машиновремени определены по Государственным элементным сметным нормам на основании перечня работ представленных в приложении Г, таблица Г.1, в порядке технологической последовательности их выполнения.

«Трудоёмкость работ T_p , чел. – дн. (маш. – см.) определяется по формуле (4.1):

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (4.1)$$

где V – объем работ;

$H_{вр}$ – норма времени (чел. – час, маш. – час);

8 – продолжительность смены, час» [14].

«Затраты труда на санитарно – технические работы принимаем равными 7%, а на электромонтажные работы 5% от суммарной трудоемкости общестроительных работ» [14].

Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ представлена в приложении Г, таблица Г.3.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

Календарный план производства работ выполнен на основании ведомости трудоемкости работ приложение Г, таблица Г.1.

Затраты труда на не учтенные работы приняты в размере 16% от суммарной трудоемкости всех работ.

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов определяется по формуле (4.2):

$$\alpha = \frac{R_{ср}}{R_{max}}, \quad (4.2)$$

где $R_{ср}$ – среднее число рабочих на объекте, чел.

$$R_{ср} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \times k}, \quad (4.3)$$

где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел – дн;

$T_{общ}$ – общий срок строительства по графику; k – преобладающая

сменность;

$R_{\max}$ – максимальное число рабочих на объекте, чел.» [14].

$$R_{\text{ср}} = \frac{14202,26}{179 \times 1} = 79,34, \text{ чел};$$

$$\alpha = \frac{79,34}{240} = 0,33$$

Условие $0,32 < 1$ выполняется [14].

«Степень достигнутой поточности строительства по времени определяется по формуле (4.4):

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}}, \quad (4.4)$$

где $T_{\text{уст}}$ – период установившегося потока, дн.». [14]

$$\beta = \frac{105}{179} = 0,58$$

Календарный план производства работ, представлен в графической части выпускной квалификационной работы.

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Удельный вес различных категорий работающих принимается в следующих процентных соотношениях:

- численность рабочих, занятых на СМР принимается равной $R_{\max}$ из оптимизированного графика движения людских ресурсов;
- численность ИТР, служащих и младшего обслуживающего персонала (МОП) по табл. 7.1.» [14].

Принимаем:

- $N_{\text{раб}} = 240 \text{ чел};$

$$- N_{ИТР}=(240 \times 11)/100=27 \text{ чел.};$$

$$- N_{служ}=(240 \times 3,6)/100=9 \text{ чел.};$$

$$- N_{МОП}=(240 \times 1,3)/100=4 \text{ чел.}$$

Общее количество рабочих:

$$N_{общ}=N_{раб}+N_{ИТР}+N_{служ}+N_{МОП}=240+27+9+4=280 \text{ чел.}$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{расч}=1,05 \times N_{общ}=1,05 \times 280=294 \text{ чел.}$$

Потребность во временных зданиях представлена в таблице 4.3

Таблица 4.3 – Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Численность персонала, чел	Норма площади	Расчетная площадь, S_p , m^2	Принимаемая площадь $S_{ф}$, m^2	Размеры $A \times B$, м	Кол. – во зданий	Характеристика
1	2	3	4	5	6	7	8
Контора (прорабская)	27	3,00	81,00	24	9×3×3	2	Передвижной ГОСС – П – 3
				18	6,7×3×3	2	Контейнерный 31315
Гардеробная с сушилкой	240	0,9	216	18	6,7×3×3	12	Контейнерный 31315
Диспетчерская	3	7	21	24	8,7×2,9×2,5	1	ПДП – 3 – 800000
Душевая	240	0,15	36	24	9×3×3	2	Передвижной ГОСС – П – 3
Столовая	294	0,6	144	24	9×3×3	1	ГОСС – С – 20
Медпункт	294	–	–	24	9×3×3	1	ГОСС МП
Проходная	–	–	–	6	2×3	1	–

Продолжение таблицы 4.3

1	2	3	4	5	6	7	8
Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	240	1	240	16	6,5×2,6×2,8	15	4078 – 100 – 00.000.СБ
Туалет	294	0,07	20,58	24	9×3×3	1	Передвижной ГОСС Т – 6
Мастерская	–	20	20,00	24	9×3×3	1	Передвижной ГОСС Т – 6
Кладовая объектная	–	25	25,00	24	9×3×3	1	Контейнер ГОСС МП

4.7.2 Расчет площадей складов

«Запас материалов на складе определяется по формуле (4.5):

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (4.5)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество необходимых материалов;

T – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов, дн;

n – норма запаса материала данного вида на площадке;

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

$k_2=1,3$ – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода» [14].

«Полезная площадь для складирования материалов определяем по формуле (4.6):

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \quad (4.6)$$

где q – норма складирования» [14].

«Общая площадь склада с учетом проходов и проездов определяется по формуле (4.7):

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \quad (4.7)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [14].

Расчеты потребности площади для складирования материалов представлены в приложении Г, таблица Г.4.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Максимальный суточный расход воды на производственные нужды определяется по формуле (4.8) на следующий процесс, кирпичная кладка (кладка внутренних стен, перегородок без поливки кирпича) с максимальным расходом воды 90л. на каждую тыс./шт. уложенных кирпичей, продолжительность процесса 22сут., количество кирпичей 192,41тыс./шт,

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{п}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \quad (4.8)$$

где $K_{\text{ну}}=1,2$ – неучтенный расход воды, л;

$q_{\text{н}}$ – удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ, л [14, табл.7.6];

$n_{\text{п}}$ – объем работ по наиболее нагруженному процессу, требующему воду, тыс./шт;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды [14, табл.7.7]);

$t_{\text{см}}=8,2$ – число часов в смену, ч [14].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 192,41 \cdot 90 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8,2} = 1,05 \text{ л/сек.}$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, определяются по формуле (4.9):

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_d \times n_d}{60 \times t_d}, \quad (4.9)$$

где $q_y=27\text{л.}$ – удельный расход на хозяйственно – бытовые нужды (питьевой фонтанчик, столовая) [14, табл.7.8];

n_p – максимальное число работающих в смену $N_{\text{расч}}=294$;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды $K_{\text{ч}}=1,5$;

q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего;

n_d – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену ($\sim 80\%$ всех работающих, $n_d=0,8 R_{\text{max}}$);

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{27 \cdot 294 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8,2} + \frac{30 \times (0,8 \times 240)}{60 \times 45} = 2,53 \text{ л/сек.}$$

Расход воды на пожаротушение $Q_{\text{пож.}}=20\text{л/сек.}$

Требуемый максимальный расход воды на строительной площадке;

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} = 1,05 + 2,53 + 20 = 23,58 \text{ л/сек.}$$

Диаметр трубы для временной водопроводной сети определяется по формуле (4.10):

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \quad (4.10)$$

где $\pi=3,14$;

$v=1,5$ – скорость движения воды по трубам.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 23,58}{3,14 \cdot 1,5}} = 141,51 \text{ мм.}$$

Принимаем условный диаметр трубы 150мм.

Диаметр временной сети канализации принимаем:

$$D_{\text{кан.}} = 1,4D = 1,4 \times 150 = 210 \text{ мм.} \sim 250 \text{ мм.}$$

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«При разработке курсового проекта и выпускной квалификационной работы необходимо решить следующие вопросы по электроснабжению:

- определить потребную трансформаторную мощность (кВА);
- выбрать источники электрической энергии;
- установить принципиальную схему электроснабжения с указанием потребителей и основных сетей на СГП» [14].

Максимальная установленная мощность для силовых потребителей представлена в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Ведомость установленная мощность силовых потребителей

Наименование потребителей	Ед. изм.	Мощность, кВт	Кол. – во	Общая мощность, кВт
Электронасос (помпа) Гном 50 – 25	шт	7	4	28
Оборудование для нанесения битумных мастик	шт	2,2	4	8,8
Стреловой кран СКГ63/100	шт	74	1	74
Сварочный аппарат Aurora PRO	шт	16,9	4	67,6
Ручной электроинструмент	компл.	2,8	6	16,8
Растворонасос	шт	4	4	16
				$\Sigma=211,2$

Максимальная потребная мощность наружного и внутреннего освещения представлена в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Расчетная ведомость потребной мощности

Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещения, лк	Действительная площадь, м ²	Потреб. мощность, кВт
Внутреннее освещение					
Контора (прорабская)	100м ²	1,5	75	0,84	1,26
Гардеробная с сушилкой	100м ²	1,5	50	2,16	2,34
Диспетчерская	100м ²	1,5	75	0,24	0,36
Душевая	100м ²	0,8	75	0,48	0,38
Столовая	100м ²	0,8	80	0,24	0,19
Медпункт	100м ²	0,8	80	0,24	0,19
Проходная	100м ²	0,8	20	0,06	0,05
Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	100м ²	0,8	75	2,4	1,92
Туалет	100м ²	0,8	50	0,24	0,19
Мастерская	100м ²	1,3	50	0,24	0,31
Кладовая объектная, закрытые склады	100м ²	1	50	0,24	0,24
Наружное освещение					
Открытые склады	1000м ²	1,2	10	0,60	0,72
Склады под навесами	1000м ²	1,2	10	0,34	0,41
Закрытые склады	1000м ²	1,2	15	0,17	0,20
Территория строительства в районе производства работ	1000м ²	0,4	2	37,04	14,82
Итого, мощность внутреннего освещения, Р _{в.о.}					7,24
Итого, мощность наружного освещения, Р _{н.о.}					16,15
Итого, силовая мощность, Р _с					211,2
Итого, технологическая мощность, Р _т					—
Всего, потребляемая мощность, Р _р					235,95

«Установленная мощность электроприемников определяется по формуле (4.11):

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_t}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{ов} + \sum k_{4c} \cdot P_{он} \right), \quad (4.11)$$

где $\alpha=1,1$ – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности;

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

P_c , P_t , $P_{ов}$, $P_{он}$ – установленная мощность силовых токоприемников «с», технологических потребителей «т», осветительных приборов внутреннего «о.в.» и наружного «о.н.» освещения, кВт» [14]

Силовые потребители:

$$\begin{aligned} \sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} &= \frac{0,7 \cdot 28}{0,8} + \frac{0,7 \cdot 8,8}{0,8} + \frac{0,7 \cdot 74}{0,5} + \frac{0,35 \cdot 67,6}{0,4} + \\ &+ \frac{0,3 \cdot 16,8}{0,6} + \frac{0,7 \cdot 16}{0,8} = 217,35 \text{ кВт.} \end{aligned}$$

Внутреннее освещение:

$$\sum k_{3c} \cdot P_{ов} = 0,8 \cdot 7,24/1 = 5,79 \text{ кВт.}$$

Наружное освещение (освещение складов):

$$\sum k_{4c} \cdot P_{он} = 0,35 \cdot 16,15/1 = 5,65 \text{ кВт,}$$

$$P_p = 1,1 \cdot (217,35 + 5,79 + 5,65) = 251,67 \text{ кВт.}$$

Перерасчет мощности из кВт в кВ·А:

$$P_p = P_y \cdot \cos\varphi = 251,67 \cdot 0,8 = 201,33 \text{ кВ·А.}$$

Принята проходная трансформаторная подстанция 2БКТП – 250/6(10)/0,4 – КК УХЛ1(3) – мощностью 25кВ·А

Количество прожекторов ПЗС – 35 на строительной площадке определяется по формуле (4.12):

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \quad (4.12)$$

где $P_{уд}$ – удельная мощность прожекторов, Вт/м²;

S – величина площадки, подлежащей освещению, м²

E – освещенность, лк;

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора, Вт.

$$N_{общ.} = \frac{0,25 \cdot 2 \cdot 37036}{1000} = 18,5 \sim 19 \text{ шт.}$$

Принимаем количество прожекторов марки ПЗС – 35 для освещения общей зоны в количестве 19шт., с наименьшей высотой установки 9м.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Строительный генеральный план строительной площадки представлен в графической части выпускной квалификационной работе.

На стройгенплане обозначены границы строительной площадки, ограждения, ворота и калитки, временные инженерные сети и коммуникации, постоянные и временные дороги, стреловой кран, временные здания и сооружения, опасные зоны крана, источники освещения строительной площадки, площадки складирования материалов, площадки складирования бытовых отходов, зоны для проведения работ, повышенной опасности.

На стройгенплане определены 3 зоны влияния крана:

- рабочая зона крана – определена максимальным вылетом стрелы, $R_{\max}=35,5\text{м}$;
- зона перемещения грузов, $R_{\text{пер}}=35,5+3=38,5\text{м}$;
- опасная зона работы крана, $R_{\text{оп.}}=35,5+0,5\times 6+7+6=51,5\text{м}$.

Движение по строительной площадке осуществляется по кольцевой схеме с односторонним движением. Ширина дорог принята 3,6м, радиус скругления дорог $R=8,00\text{м}$. Пожарные гидранты, временные здания и сооружения, склады размещены с учетом требований.

4.9 Технико-экономические показатели.

Технико-экономическая оценка проекта производства работ ведется по следующим показателям:

1. «Строительный объем здания» [14], $V_{\text{зд.}}=83708\text{м}^3$;
2. «Общая трудоемкость работ» [14], $T_p=14202,26\text{чел/дн}$;
3. «Усредненная трудоемкость работ» [14], $T_{\text{уср}}=5,89\text{чел-дн/м}^3$;
4. «Общая трудоемкость работы машин» [14], $T_{\text{маш.}}=975,20\text{маш-см}$;
5. «Общая площадь строительной площадки» [14], $S_{\text{общ}}=37036\text{м}^2$;
6. «Общая площадь застройки» [14], $S_{\text{застр}}=7840\text{м}^2$;

7. «Площадь временных зданий» [14], $S_{\text{вр. зд.}}=522\text{м}^2$;

8. Площадь складов:

- открытых, $600,66\text{м}^2$;
- закрытых, $173,08\text{м}^2$;
- под навесом, $345,9\text{м}^2$.

9. Протяженность:

- водопровода, $623,07\text{м}$;
- временных дорог, $588,27\text{м}$;
- осветительной линии, $717,24\text{м}$;
- высоковольтной линии, $42,73\text{м}$;
- канализации, $204,07\text{м}$.

10. Количество рабочих на объекте:

- максимальное $R_{\text{max}}=240\text{чел}$;
- среднее $R_{\text{ср.}}=79,34\text{чел}$;
- минимальное $R_{\text{min}}=10\text{чел}$.

11. Коэффициент равномерности потока

- по числу рабочих $0,33$;
- по времени $0,58$.

12. Продолжительность строительства:

- фактическая (по календарному графику) $T_1=179\text{дн}$.

Вывод по разделу «Организация и планирование строительства»

Определены объемы строительно-монтажных работ, определена потребность в строительных конструкциях, материалах и изделиях, произведен подбор основных машин и механизмов, разработан календарный план производства работ, выполнен расчет и подбор временных зданий, в том числе расчет площадей складов, спроектирован строительный генеральный план, произведен расчет основных технико-экономических показателей.

5. Экономика строительства

5.1 Расчет сметной стоимости строительства

Исходные данные по планируемому к строительству объекту:

- объект – Универсальный спортивно–зрелищный зал на 5000 мест;
- район строительства – г. Южно-Сахалинск;
- сейсмичность района строительства – 8 балл, в соответствии с общим сейсмичным районированием территории Российской Федерации ОСР–97;
- функциональное назначение объекта – проведение спортивно–зрелищных мероприятий;
- мощностные характеристики объекта – 5000 посадочных мест;
- дата начала работ – май, окончание работ – сентябрь.

Стоимость строительства определена в соответствии с требованиями МДС 81–02–12–2011 «Методические рекомендации по применению Государственных сметных нормативов–укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непроизводственного назначения и инженерной инфраструктуры».

Расчет сметной стоимости объекта строительства выполнен по укрупненным показателям на основании укрупненных нормативов цен строительства НЦС 81–02–05–2020 в уровне цен по состоянию на 01.01.2020 г. для базового района (Московская область).

Пересчет цен от базового района (Московская область) к уровню цен района строительства (Сахалинская область) произведен с учетом коэффициента перехода $K_{\text{пер}}=1,49$, коэффициент учитывающий расчетную сейсмичность площадки строительства $K_c=1,03$ и коэффициент учитывающий климатические условия региона строительства $K_{\text{рег}}=1,01$.

Установочная единица для расчета сметной стоимости принята – 1 посадочное место.

По укрупненным нормативам стоимости строительства Раздел 6. «Дворцы спорта», таблица 05–06–001 приведены показатели НЦС на 2500 (05–06–001–04) и 8500 (05–06–001–05) посадочных мест. В виду того, что количество посадочных мест спортивно–зрелищного зала составляет 5000 чел., показатель НЦС на установочную единицу рассчитан методом интерполяции.

$$P_b = 466,15 - (8500 - 5000) \times (466,15 - 277,84) / (8500 - 2500) = 356,3 \times 1,49 \times 1,03 \times 1,01 = 552,28 \times 5000 = 2761408,73 \text{ тыс. руб.}$$

Стоимость общестроительных работ составляет всего 2761408,73 тыс. руб., в том числе стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации 116924,00 тыс. руб. без учета налога на добавочную стоимость (НДС).

В соответствии п.14 укрупненных нормативов цен строительства 81–02–05–2020 в показателях НЦС учтены затраты на строительство ВЗиС и резерв средств на непредвиденные работы и затраты.

В соответствии с требованиями Федерального закона от 3 августа 2018 г. № 303–ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации о налогах и сборах», ставка НДС принята в размере 20% от стоимости строительства.

Сметная стоимость строительства объекта универсального спортивно–зрелищного зала в г. Южно–Сахалинск составляет 3313690,48 тыс. руб., в том числе НДС – 552281,75 тыс. руб.

Сметная стоимость элементов благоустройства таких как малые архитектурные формы приняты по схожим техническим характеристикам конструктивных решений и видов работ, учтенных в показателе НЦС 16–02–001–02. Малые архитектурные формы для спортивных сооружений общего назначения приняты в соответствии с НЦС 81–02–16–2020 на единицу измерения 100 м² территории ($S_{\text{тер}} = 7840 \text{ м}^2$), норматив цены 123,99 тыс.руб.

Площадки, дорожки, тротуары с твердым покрытием из тротуарной плитки приняты в соответствии с показателем НЦС 81–02–16–2020 на единицу измерения 100 м², озеленение территорий спортивного комплекса принято в соответствии с НЦС 81–02–17–2020 на единицу измерения 100 м².

Сводный сметный расчет стоимости строительства ССРСС–01 составлен в текущем уровне цен для района строительства (г Южно–Сахалинск) по состоянию на 01.01.2020 г. и представлен в приложении Д, таблица Д.1. Объектная смета ОС–02–01 на строительство объекта представлена в приложении Д, таблица Д.2. Объектный сметный расчет ОС–07–01, ОС–07–02 на элементы благоустройства и озеленения представлены в приложении Д, таблица Д.3, таблица Д.4.

5.2 Техничко-экономические показатели

Сметная стоимость строительства здания спортивного универсально–зрелищного зала на 5000 мест в г. Южно-Сахалинск составляет–3439001,81 тыс. руб, в т.ч. НДС–573166,97 тыс. руб.

Строительный объем здания – 83708 м³

Сметная стоимость строительства объекта на единицу измерения:

- 1 м³ составляет – 40083,00 рублей, в т.ч. НДС;
- 1 посадочное место – 687800,00 рублей в т. ч. НДС.

Вывод по разделу «Экономика строительства»

Произведен расчет сметной стоимости строительства по укрупненным показателям с пересчетом цен от базового района к уровню цен района строительства г. Южно-Сахалинск По результатам расчетов были составлены объектные сметы и сводный сметный расчет.

6 Безопасность и экологичность объекта

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта «Универсальный спортивно-зрелищный зал на 5000 мест»

В выпускной квалификационной работе технический объект характеризуется представленным в таблице 6.1 технологическим паспортом.

Таблица 6.1 – Технологический паспорт объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы
Монтаж стальных конструкций каркаса здания	Монтаж металлической стропильной фермы	Монтажники конструкций 6 р. – 1 5 р. – 1 4 р. – 2 3 р. – 1 Машинист крана 6 р. – 1	стреловой самоходный кран; грузозахватное приспособление с полуавтоматическим захватом (траверса); строп; сварочный аппарат; таль механическая; электрическая лебедка; кувалда; оправочный инструмент; гайковерт; тахеометр; рулетка измерительная; средства подмащивания.	Стропильная металлическая ферма Ф – 1; 8,6 т/шт.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты идентификации профессиональных рисков оказывающих влияние на проект сведены в таблицу 6.2.

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков

Производственно – технологическая и/или эксплуатационно – технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор по	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
Монтаж металлической стропильной фермы	Движущиеся машины и механизмы	Стреловой кран
	Перемещаемые грузы	Грузы перемещаемые краном, ручными и электрическими лебедками
	Повышенная запыленность, загазованность	Пыль, угарный газ, выхлопные газы, искры
	Повышенное значение напряжения в электрической цепи	Электрический инструмент, сварочное оборудование, силовое оборудование
	Недостаточная освещенность рабочей зоны	Прожектора, софиты
	Острые кромки на изделиях	Металлические конструкции, изделия
	Расположение рабочего места на высоте	Приставные, навесные лестницы. Строительные леса, подмости.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

На основании данных приведенных в таблице 6.2, разработаны и приведены организационно – технические методы и средства индивидуальной защиты необходимые для частичного или полного устранения вредных производственных факторов и представлены в таблице 6.3.

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

Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно – технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Движущиеся машины и механизмы Перемещаемые изделия	Использование предупреждающих знаков, ограждений, использование светозвуковой сигнализации, проведение инструктажа по ОТ, ежедневный осмотр грузозахватных механизмов	Строительные каски, светоотражающие жилетки, спецобувь с металлическим или твердым носком
Повышенная запыленность, загазованность	Использование средств индивидуальной защиты	Защитные очки, маски, респираторы
Повышенное значение напряжения в электрической цепи	Использование предупреждающих знаков, проведение ежедневного осмотра электроинструмента	Прорезиненные перчатки, специальная обувь, защитные очки
Недостаточная освещенность рабочей зоны	Проверка исправности приборов освещения, осмотр токоподводящих силовых кабелей	Не требуется
Острые кромки на изделиях	Ограждение мест опасных вылетов строительных конструкций, использование предупреждающих знаков, обработка кромок, удаление заусенцев металлических конструкций	Строительные каски, спец – обувь с металлическим носком, перчатки, защитные очки
Расположение рабочего места на высоте	Проведение инструктажа по охране труда, проверка надежности закрепления средств подмащивания	Монтажный пояс, строительная каска

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Результаты идентификации опасных факторов предшествующих возникновению пожара представлены в таблице 6.4

Таблица 6.4 – Идентификация классов и источников пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Строительно – монтажное подразделение	Монтажный кран на гусеничном ходу	Класс В	Пламя, искры, задымленность, значительное повышение температуры, снижение концентрации кислорода	Металлические осколки, замыкание токопроводящей силовой сети, высокая температура поверхности деталей

Перечень наиболее эффективных технических средства необходимых для обеспечения пожарной безопасности приведён в таблице 6.5.

Таблица 6.5 – Перечень технических средств обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
Песок, вода, грунт, металлические емкости, огнетушители ОП – 10(з) – 4шт.; ОВП10(МИГ) – 4шт.	Не предусмотрено	Пожарные щиты, гидранты	Не предусмотрено	Пожарные щиты, гидранты	Фильтрующие самоспасатели	Металлический лом, лопата, топор, болторез, багор	01 – МЧС; 112 – с мобильного телефона

Перечень основных организационно – технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности представлены в таблице 6.6

Таблица 6.6 – Перечень организационно – технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса	Наименование видов реализуемых организационных (организационно – технических) мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Монтаж металлических конструкций каркаса здания	Работы по монтажу металлоконструкций, сварочные работы	Соблюдение требований правил пожарной безопасности предусмотренных Постановлением Правительства РФ N390 от 25.04.2012г.

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

Результаты проведения анализа негативных экологических факторов технического объекта представлены в таблице 6.7

Таблица 6.7 – Негативные экологические факторы технического объекта

Наименование технического объекта, производственно – технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, производственно – технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
Монтаж металлических конструкций каркаса здания	Работа монтажного крана. Работа электроинструмента, оборудования.	Загрязнение окружающей среды отработавшими газами, выхлопами	Площадка для автоматической мойки колес	Строительный мусор, возможность разлива ГСМ

Разработанный план мероприятий направленный на снижение негативных антропогенных воздействий технического объекта на окружающую среду представлены в таблице 6.8

Таблица 6.8 – Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия технического объекта на окружающую среду

Наименование технического объекта	Универсальный спортивно – зрелищный зал на 5000 мест
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Обеспечить постоянный контроль за выбросами в атмосферу по ПДК отработавших газов. Принимать меры по снижению выбросов выхлопных газов, путем добавления специальных присадок в топливо и установкой каталитических коллекторов на выхлопные системы строительной техники
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Организованные стоки вод со строительной площадки осуществлять через амбар отстойник.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Строительный мусор подлежит своевременной уборке, хранение и вывоз мусора осуществлять в специальных контейнерах. Вывоз мусора на полигон осуществляется при помощи специальной техники

Вывод по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»

В данном разделе были определены и приведены основные аспекты, касающиеся безопасности и экологичности технического объекта.

Разработан и представлен технологический паспорт объекта, произведена идентификация профессиональных рисков, разработаны методы и определены технические средства, направленные на частичное или полное устранение вредных производственных факторов.

Проведена идентификация опасных факторов возникновения пожара с разработкой организационных мероприятий направленных на снижение риска возникновения пожара, определены наиболее эффективные технические средства обеспечения пожарной безопасности.

При проведении идентификации выявлены наиболее опасные и вредные производственно – технические факторы, такие как: опасность при работе с использованием средств большой и малой механизации.

Заключение

В соответствии с выданным заданием на выполнение выпускной квалификационной работы, был разработан проект здания «Универсальный спортивно – зрелищный зал на 5000 мест».

В архитектурно – планировочном разделе разработана схема планировочной организации участка, подробно описаны объемно – планировочные и конструктивные решения здания, приведено описание архитектурно – художественных решений, инженерных систем, оборудования, а так же произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций здания.

В расчетно – конструктивном разделе представлен расчет несущей способности стропильной фермы покрытия, выполнен сбор нагрузок, произведен подбор сечения элементов фермы, произведен расчет и конструирование узлов фермы.

В разделе технология строительства представлены сведения по разработке операционно – технологической карты на выполнение работ по монтажу стропильных ферм покрытия.

В разделе организация строительства был определен и подсчитан объем работ необходимый для возведение подземной и надземной части здания. На основании ведомости трудоёмкости и машиноёмкости работ был разработан календарный план производства работ, выполнено проектирование строительного генерального плана.

В разделе экономика строительства был произведен расчет сметной стоимости строительства.

В разделе безопасность и экологичность объекта произведена идентификация профессиональных рисков, определены методы и средства снижения рисков, разработаны мероприятия по обеспечению пожарной и экологической безопасности объекта.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Ананьин М. Ю. Основы архитектуры и строительных конструкций. Термины и определения : учеб. пособие. Е. : М – во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун – т., 2016. 132 с.
2. Борозенец Л. М. Расчет и проектирование фундаментов [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Т. : ТГУ ; Архитектурно – строит. ин – т ; каф. ПГС, 2015. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/72> (дата обращения: 12.10.2020).
3. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учеб. пособие. М. : МИСиС, 2019. – 84 с. URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/116915/#1> (дата обращения: 12.01.2021).
4. Бектобеков Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] : учеб. пособие. СПб. : Лань, 2019. – 88 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/112674> (дата обращения: 23.12.2020).
5. ГОСТ Р 21.501 – 2011. Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений; введ. 2013 – 05 – 01. М. : Росстандарт, 2012. 42 с.
6. ГОСТ Р 12.3.047 – 2012. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля; введ. 2014 – 01 – 01. М. : Стандартиформ, 2014. 61 с.
7. ГОСТ 12.0.003 – 2015. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация; введ. 2017 – 01 – 03. М. : Стандартиформ, 2016. 9 с.
8. ГОСТ 21.501 – 2018. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации

- архитектурных и конструктивных решений. Взамен ГОСТ 21.501 – 2011; введ. 2019 – 06 – 01. М. : Стандартинформ, 2019. 47 с.
9. ГОСТ 12.0.003 – 2015. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация; введ. 2017 – 03 – 01. М. : Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2015. 9 с.
 10. ГОСТ 30494 – 2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях; введ. 2013 – 01 – 01. М. : Стандартинформ, 2011. 11 с.
 11. Каюмова З.М. Составление сметных расчетов в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. – метод. пособие. Т. : ТГУ, 2013. – 135 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3362> (дата обращения: 02.02.2021).
 12. Калошина С.В., Пономарев А.Б., Захаров А.В., Золотозубов Д.Г. Проектирование установки монтажных кранов на строительной площадке : учеб. – метод. пособие. П. : Перм. нац. исслед. политех. ун – т, 2016. 66 с.
 13. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие. М. : ИнфраИнженерия, 2016. – 172 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html> (дата обращения: 20.12.2020).
 14. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства [Электронный ресурс] : учеб. – метод. пособие. Т. : ТГУ, 2012. 103 с. URL: <http://hdl.handle.net/123456789/361> (дата обращения: 15.12.2020).
 15. Парлашкевич В. С. Металлические конструкции, включая сварку фундаментов [Электронный ресурс] : учеб. пособие. М. : ЭБС АСВ, 2014. 161 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/27040.html> (дата обращения: 14.11.2020).
 16. Родионов И. К. Работа, расчет и конструирование стальных центрально – сжатых сплошных колонн фундаментов [Электронный ресурс] : учеб. – метод. пособие. Т. : ТГУ ; Архитектурно – строит. ин – т ; каф.

- "Городское стр – во и хоз – во", 2016. 52 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/2959> (дата обращения: 14.11.2020).
17. Радионенко В. П. Технологические процессы в строительстве фундаментов [Электронный ресурс] : курс лекций. В. : ЭБС АСВ, 2014. 251 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30851.html> (дата обращения: 12.10.2020).
18. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно – планировочным и конструктивным решениям. Введ. 2013 – 06 – 24. М. : МЧС России, 2013. 128 с.
19. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Введ. 2017 – 08 – 28. М. : Минрегион России, 2017. 140 с.
20. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07 – 85*. Введ. 2017 – 06 – 04. М. : Минстрой России, 2016. 96 с.
21. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01 – 83. Введ. 2017 – 06 – 17. М. : Минстрой России, 2016. 220 с.
22. СП 48.13330.2019 Организация строительства. Введ. 2020 – 06 – 25. М. : Минстрой России, 2020. 66 с.
23. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23 – 02 – 2003. Введ. 2013 – 07 – 01. М. : Минрегион России, 2012. 95 с.
24. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23 – 05 – 95*. Введ. 2017 – 05 – 08. М. : Стандартинформ, 2017. 102 с.
25. СП 82.13330.2016. Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III – 20 – 75. Введ. 2017 – 17 – 06. М. : Минстрой России, 2016. 37 с.

26. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. Введ. 2014 – 09 – 01. М. : Минрегион России, 2014. 46 с.
27. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23 – 01 – 99*. Введ. 2019 – 05 – 29. М. : Минстрой России, 2018. 109 с.
28. СП 383.1325800.2018. Комплексы физкультурно – оздоровительные. Правила проектирования. Введ. 2018 – 11 – 25. М. : Минстрой России, 2018. 23 с.
29. СП 332.1325800.2017. Спортивные сооружения. Правила проектирования. Введ. 2018 – 05 – 15. М. : Минстрой России, 2017. 147 с.
30. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Введ. 2013 – 07 – 01. М. : Госстрой России, 2013. 196 с.
31. СП 49.13330.2010. Безопасность труда в строительстве. Часть I. Общие требования. Введ. 2001 – 09 – 01. М. : Госстрой России, 2001. 57 с.
32. СП 49.13330.2010. Безопасность труда в строительстве. Часть II. Строительное производство. Введ. 2003 – 01 – 01. М. : Госстрой России, 2002. 29 с.
33. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выпускная квалификационная работа [Электронный ресурс] : учеб. – метод. пособие. Т. : ТГУ, 2018. 60 с. URL: <https://edu.rosdistant.ru/mod/forum/discuss.php?d=12141> (дата обращения: 05.10.2020).
34. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от 29.07.2017). URL: www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/ (дата обращения: 17.11.2020).
35. Правила противопожарного режима в Российской Федерации [Электронный ресурс] : Постановление правительства РФ от

16.09.2020 № 1479. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74580206/> (дата обращения: 18.11.2020).

Приложение А

Дополнительные сведения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация сборных элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол – во	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6
Фундаменты					
Ф1	Индивид. изгот.	Ф – 1	152	–	0,756 м ³
Ф2	Индивид. изгот.	Ф – 2	26	–	1,116 м ³
Ф3	Индивид. изгот.	Ф – 3	22	–	0,864 м ³
Ф4	Индивид. изгот.	Ф – 4	4	–	0,972 м ³
Балки фундаментные					
БФ – 1	ГОСТ 28737 – 2016	2БФ50	64	800	L _{р.} =5088мм
БФ – 2	ГОСТ 28737 – 2016	2БФ60	4	900	L _{р.} =5860мм
БФ – 3	ГОСТ 28737 – 2016	2БФ30	4	450	L _{р.} =3080мм
БФ – 4	ГОСТ 28737 – 2016	2БФ15	4	215	L _{р.} =1588мм
БФ – 5	ГОСТ 28737 – 2016	2БФ20	8	350	L _{р.} =2180мм
БФ – 6	ГОСТ 28737 – 2016	2БФ50	8	800	L _{р.} =4780мм
Колонны					
К1	Индивид. изгот.	Колонна К1	30	898	–
К2	Индивид. изгот.	Колонна К2	30	1137,66	–
Стропильные фермы					
Ф1	Индивид. изгот.	Ферма Ф1	13	15739	–
Ф2	Индивид. изгот.	Ферма Ф2	2	15739	–
Связи					
а	Индивид. изгот.	Связь «а»	27	362	–
С1	Индивид. изгот.	Крестовая связь С1	12	244	–
С2	Индивид. изгот.	Вертикальная связь С2	30	92	–
С3	Индивид. изгот.	Вертикальная связь С3	4	78	–
С4	Индивид. изгот.	Вертикальная связь С4	2	46	–
С5	Индивид. изгот.	Вертикальная связь С5	4	138	–
Прогоны					
П	Индивид. изгот.	Прогон П – 1	378	120	–

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6
Распорки					
Р	Индивид. изгот.	Распорка Р – 1	30	73	–
Панели перекрытия					
ПК – 1	ГОСТ 21506 – 2013	П1	124	1700	–
ПК – 2	ГОСТ 21506 – 2013	П2	65	1900	–
ПК – 3	ГОСТ 21506 – 2013	П3	90	1450	–
Перемычки					
ПР – 1	ГОСТ 948 – 2016	1ПБ13 – 1	21	25	–
ПР – 2	ГОСТ 948 – 2016	1ПБ16 – 1	18	30	–

Таблица А.2 – Спецификация элементов заполнения проемов

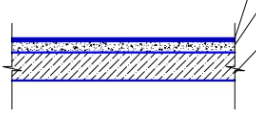
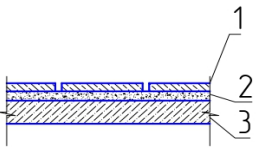
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол – во	Масса од., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6
Окна					
ОК – 1	Индивид. изгот.	1200×2500мм (h)	74	–	–
ОК – 2	Индивид. изгот.	1300×3000мм (h)	148	–	–
ОК – 3	Индивид. изгот.	1300×2800мм (h)	224	–	–
ОК – 4	Индивид. изгот.	1000×800мм (h)	20	–	–
Витражи					
В – 1	Индивид. изгот.	2000×3750мм (h)	138	–	–
Двери					
ДФ – 1	ГОСТ 23747 – 2015	ДАН О Бпр Дв Р 2,5×2,1	18	–	витражное
ДФ – 2	ГОСТ 23747 – 2015	ДВН О Бпр Дв Р 2,5×2,1	18	–	витражное

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.2

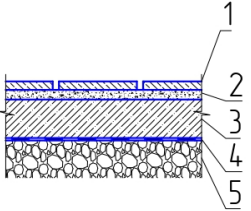
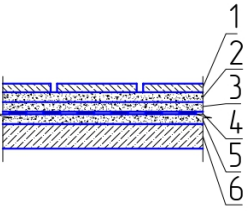
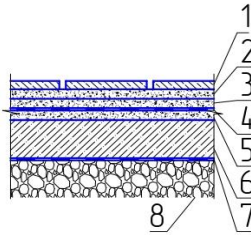
1	2	3	4	5	6
ДВ – 1	ГОСТ 475 – 2016	ДВ 1Рп 21×1 Г ПрБ Мд1	19	–	–
ДВ – 2	ГОСТ 475 – 2016	ДС 1Рл 21×8 Г ПрБ Мд1	12	–	–
ДП – 1	ГОСТ Р 57327 – 2016	ДПЗ.01.00.00.00. М4	2	–	–
Ворота распашные					
ВР – 1	ГОСТ 31174 – 2017	3600×4100мм (h)	1	738	–

Таблица А.3 – Экспликация полов

№ пом.	Ти п по ла	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.)	Площад ь, м ²
1	2	3	4	5
5, 6, 7, 11, 12, 13	1		1. Линолеум на тепло – звукоизолирующей подоснове – 5мм; 2. Стяжка из цементно – песчаного раствора М150 – 20мм; 3. Железобетонная панель перекрытия – 220мм.	233,85
1, 2	2		1. Керамогранитная плитка с нескользкой поверхностью – 10мм; 2. Прослойка из цементно – песчаного раствора М 150 – 15мм; 3. Железобетонная панель перекрытия – 220мм.	706,00

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5
14	3		1. Керамогранитная плитка с нескользкой поверхностью – 10мм; 2. Прослойка из цементно – песчаного раствора М 150 – 15мм; 3. Подстилающий слой из бетона В7,5 – 80мм; 4. Гидроизоляция битумная; 5. Грунт основания с втрамбованным щебнем фракция 40 – 60мм.	2718,00
3, 8, 9, 10	4		1. Керамическая плитка с нескользкой поверхностью – 10мм; 2. Прослойка из цементно – песчаного раствора М 150 – 15мм; 3. Стяжка из цементно – песчаного раствора М 150 – 20мм; 4. Гидроизоляция битумная; 5. Стяжка из цементно – песчаного раствора М 150 по уклону – 20мм; 6. Железобетонная панель перекрытия – 220мм.	240,05
15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22	5		1. Керамическая плитка с нескользкой поверхностью – 10мм; 2. Прослойка из цементно – песчаного раствора М 150 – 15мм; 3. Стяжка из цементно – песчаного раствора М 150 – 20мм; 4. Гидроизоляция, битумная; 5. Стяжка из цементно – песчаного раствора М 150 по уклону – 20мм; 6. Подстилающий слой из бетона В7,5 – 80мм; 7. Гидроизоляция битумная; 8. Грунт основания с втрамбованным щебнем фракция 40 – 60мм.	1248,00

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3

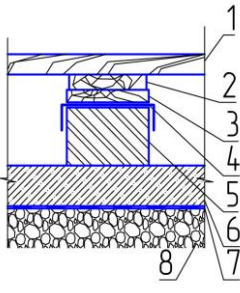
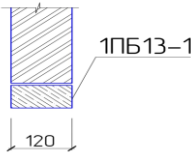
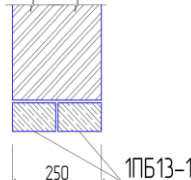
1	2	3	4	5
Зрительный зал, 4	6		1. Доска шпунтованная – 39мм; 2. Лаги с шагом 500мм – 40мм; 3. Прокладка из доски $L=200\text{мм}$ – 25мм; 4. Гидроизоляционная прокладка 2 слоя рулонной гидроизоляции «Технониколь» – 3мм; 5. Кирпичный столбик на цементно – песчаном растворе – 115мм; 6. Подстилающий слой из бетона В7,5 – 80мм; 7. Гидроизоляция рулонная; 8. Грунт основания с втрамбованным щебнем крупностью 40 – 60мм	1876,00

Таблица А.4 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
ПР – 1 1 шт.	
ПР – 2 2 шт.	

Приложение Б

Дополнительные сведения к расчетно-конструктивному разделу

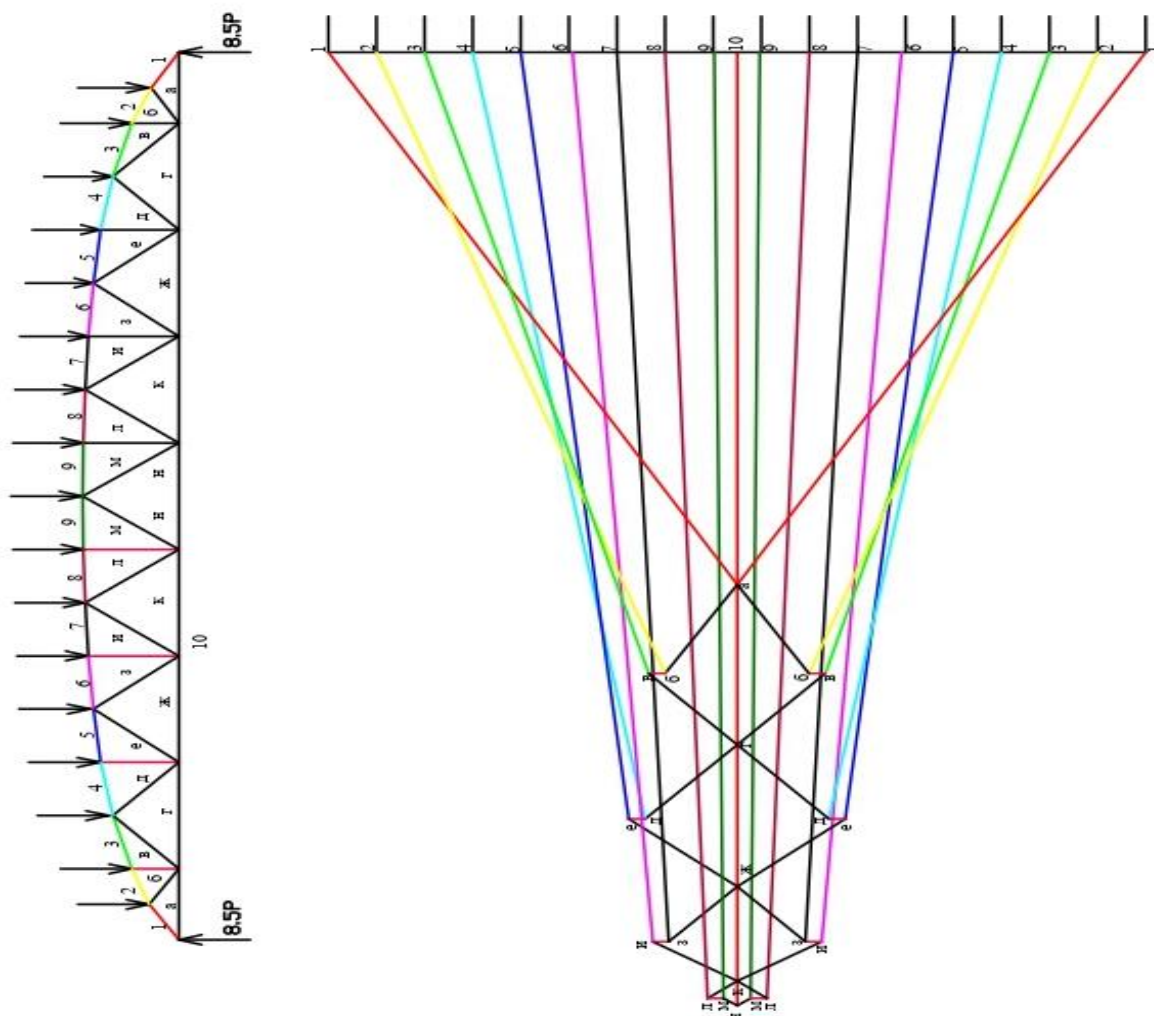


Рисунок Б.1 – Диаграмма усилий для нагрузки на всем пролете

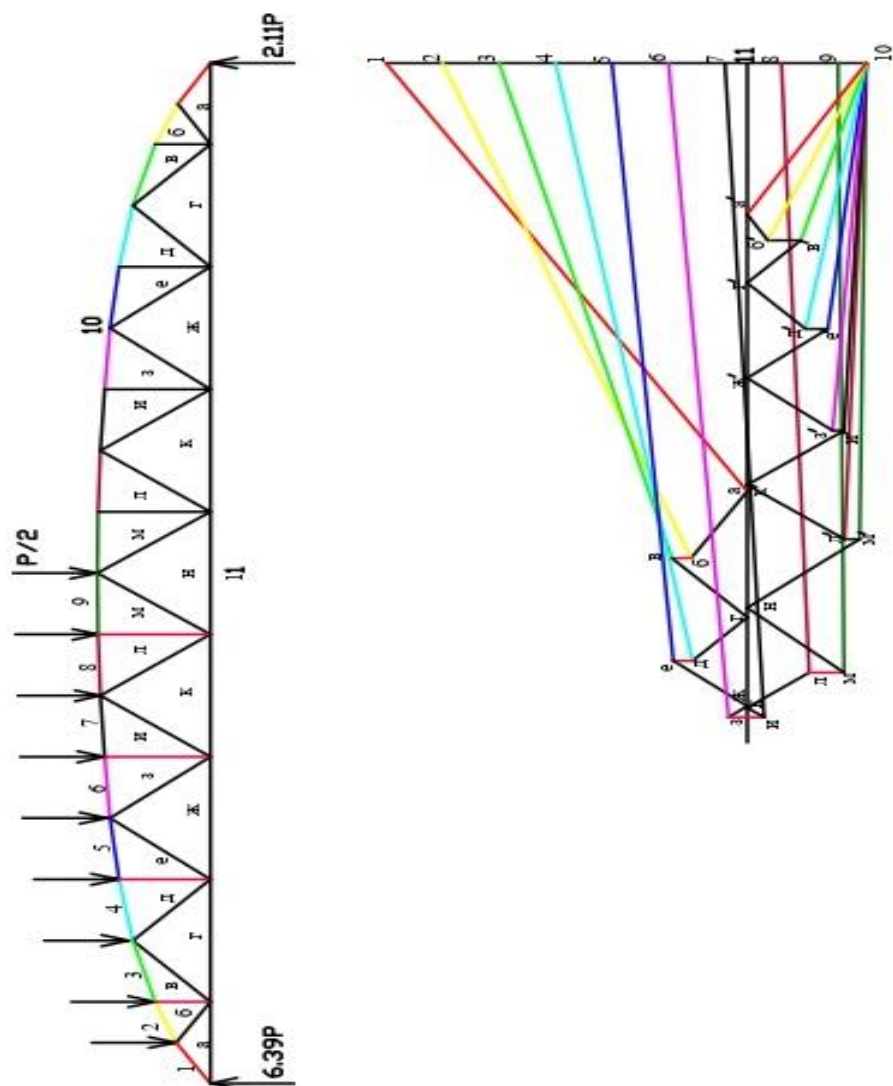


Рисунок Б.2 – Диаграмма усилий для нагрузки на половине пролета

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу «Технология строительства»

Таблица В.1 – Контроль качества работ

Объект контроля	Контролируемые операции	Методы контроля	Периодичность контроля	Ответственные за контроль
1	2	3	4	5
Подготовительные работы	Соблюдение требований охраны труда, техники безопасности. Проверка соответствия качества материалов поставляемых на объект строительства. Проверка наличия приказов, распоряжений о назначении ответственных лиц. Проверка наличия и актуальность квалификационных удостоверений рабочих.	Визуально, инструментально	Сплошной контроль. Входной контроль материалов, изделий и конструкций 100%	Начальник участка Инженер строительного контроля Инженер охраны труда Производители работ
Укрупнительная сборка	Операционный контроль: контроль качества сварных соединений, контроль предельных отклонений при сборке конструкций; визуальный – измерительный контроль; контроль усилия затяжки монтажных болтов; Приемочный контроль готовой конструкции.	Визуально, инструментально	Сплошной контроль 100%	Производители работ, мастера, бригадиры Инженер строительного контроля

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
Монтаж укрупненных блоков ферм	Операционный контроль: контроль планово – высотного положения монтируемых конструкций контроль усилия затяжки монтажных болтов; соблюдение требований охраны труда, техники безопасности.	Визуально, инструментально	Сплошной контроль 100%	Производители работ, мастера, бригадиры Инженер строительного контроля Инженер охраны труда Геодезист
Монтаж горизонтальных связей	Операционный контроль: контроль планово – высотного положения монтируемых конструкций контроль качества сварного стыка; соблюдение требований охраны труда, техники безопасности.	Визуально, инструментально	Сплошной контроль 100%	Производители работ, мастера, бригадиры Инженер строительного контроля Инженер охраны труда Геодезист
Монтаж прогонов	Операционный контроль: контроль планово – высотного положения монтируемых конструкций контроль качества сварного стыка; соблюдение требований охраны труда, техники безопасности. Визуально, инструментально	Визуально, инструментально	Сплошной контроль 100%	Производители работ, мастера, бригадиры Инженер строительного контроля Инженер охраны труда Инженер дефектоскопист Геодезист
Монтаж профнастила	Операционный контроль: контроль планово – высотного положения монтируемых конструкций, качество постановки самонарезных винтов.	Визуально, инструментально	Выборочно	Производители работ, мастера, бригадиры Инженер строительного контроля

Продолжение приложения В

Таблица В.2 – Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ

Наименование работ	Ед. изм	Обосно – вание, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена
			Чел. – час	Маш. – час	Захв.1 – 23			
					Объем работ	Чел. – дн	Маш. – см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сборка и монтаж стропильных ферм	т	09 – 01 – 015 – 01	59,61	13,59	245,7	1830,77	417,38	Монтажник 5 р. – 1 чел. 4 р. – 8 чел. 3 р. – 18 чел. Машинист 5 р. – 1 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 2 чел.
Монтаж горизонтальных связей	т	09 – 03 – 014 – 01	39,55	4,01	9,77	48,30	4,9	Монтажник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 6 чел. Машинист 5 р. – 1 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 2 чел.

Продолжение Приложения В

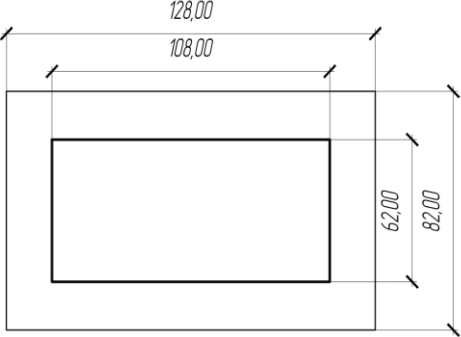
Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Монтаж прогонов	т	09 – 03 – 015 – 01	14,1	1,75	45,36	79,94	9,92	Монтажник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 6 чел. Машинист 5 р. – 1 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 2 чел.
Монтаж кровельного покрытия из профилированного листа	100 м ²	09 – 04 – 002 – 01	31,7	2,93	70,3	278,56	25,74	Монтажники 4 р. – 4 3 р. – 12 Машинист крана 5 р. – 1

Приложение Г

Дополнительные сведения к разделу «Организация и планирования строительства»

Таблица Г.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

Наименование работ	Ед. изм.	Кол – во	Примечание
1	2	3	4
1. Подготовительные работы			
Выполнение работ подготовительного этапа	–	–	Создание геодезической разбивочной основы, отвод поверхностных и грунтовых вод, подготовка площадки к строительству и её обустройство
2. Земляные работы			
Срезка растительного слоя грунта	1000м ²	10,5	 $F_{\text{ср.}} = 128 \times 82 = 10496 \text{ м}^2$ $h_{\text{р.сл}} = 0,55 \text{ м}$ $V_{\text{р.гр}} = F \times h_{\text{р.сл}} = 10496 \times 0,55 = 5772,8 \text{ м}^3$
Планировка строительной площадки	1000м ²	10,5	$F_{\text{пл.}} = F_{\text{ср.}} = 10496 \text{ м}^2$ $F_{\text{в.}} = 113,38 \times 67,08 = 7605,03 \text{ м}^2$ $V_{\text{кот.}} = \frac{1}{3} \times H_{\text{котл}} (F_{\text{в.}} + F_{\text{н.}} + \sqrt{F_{\text{в.}} \times F_{\text{н.}}})$ $V_{\text{кот.}} = \frac{1}{3} \times 1,75 (7605,03 + 7076,64 + \sqrt{7605,03 \times 7076,64})$ $= 12843,84 \text{ м}^3$ $V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_0 - V_{\text{к.}}) \times k_{\text{р}} = (12843,84 - 4706,09) \times 1,03 = 8381,88 \text{ м}^3$ Объем конструкции фундаментов $V_{\text{к.}}$, м³: $V_{\text{ф-1}} = 0,18 \text{ м}^3 \times 152 \text{ шт} = 27,36 \text{ м}^3$ $V_{\text{ф-2}} = 0,54 \text{ м}^3 \times 26 \text{ шт} = 14,04 \text{ м}^3$ $V_{\text{ф-3}} = 0,288 \text{ м}^3 \times 22 \text{ шт} = 6,34 \text{ м}^3$ $V_{\text{ф-4}} = 0,396 \text{ м}^3 \times 4 \text{ шт} = 1,58 \text{ м}^3$ Объем конструкций подвала:

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

2	3	4	5
			$V_{(в\ осях\ 5-17/Д-Н)}=(68 \times 34) \times 2,00=4624 - 3,42\ (V_{Ф-1(38шт/2)})=4620,58 м^3$ $V_{БФ-1}=0,062 \times 5,09 \times 64=20,2 м^3$ $V_{БФ-2}=0,062 \times 5,86 \times 4=1,45 м^3$ $V_{БФ-3}=0,062 \times 3,08 \times 4=0,76 м^3$ $V_{БФ-4}=0,062 \times 1,59 \times 4=0,39 м^3$ $V_{БФ-5}=0,062 \times 2,18 \times 8=1,08 м^3$ $V_{БФ-6}=0,062 \times 4,78 \times 8=2,37 м^3$ $V_{бет.\ столб.}=(0,2 \times 0,3 \times 0,9) \times 184=9,94 м^3$ $V_k=27,36+14,04+6,34+1,58+4620,58++20,2+1,45+0,76+0,39+1,08+2,37+9,94=$ $= 4706,09 м^3$ $V_{изб} = V_0 \times k_p - V_{зас}^{обр} = 12843,84 \times$ $\times 1,03 - 8381,88 = 4847,27 м^3$
Ручная зачистка дна котлована	100м ³	0,21	Зачистка дна котлована под подошву фундамента $\Phi - 1=(1,5 \times 1,2) \times 0,05 \times 152=13,68 м^3$ $\Phi - 2=(1,5 \times 2,2) \times 0,05 \times 26=4,29 м^3$ $\Phi - 3=(1,5 \times 1,5) \times 0,05 \times 22=2,48 м^3$ $\Phi - 4=(1,5 \times 1,8) \times 0,05 \times 4=0,54 м^3$ $V_{р.з.}=20,99 м^3$
Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta - 0,3$ м.	1000м ³	2,12	$V_{упл}=F_n \times 0,3=7076,64 \times 0,3=2122,99 м^3$
Обратная засыпка котлована	1000м ³	8,38	$V_{зас}^{обр} = 8381,88 м^3$
3. Основания и фундаменты			
Подбетонка под фундаменты $\delta - 100$ мм	100м ³	0,36	$V_{подб.}=(a \times b)_{под. фонд.} \times 0,1 \times T_{шт.}$ $\Phi - 1=(1,4 \times 1,1) \times 0,1 \times 152=23,4 м^3$ $\Phi - 2=(1,4 \times 2,1) \times 0,1 \times 26=7,64 м^3$ $\Phi - 3=(1,4 \times 1,4) \times 0,1 \times 22=4,31 м^3$ $\Phi - 4=(1,4 \times 1,7) \times 0,1 \times 4=0,95 м^3$ $V_{подб.}=23,4+7,64+4,31+0,95=36,3 м^3$

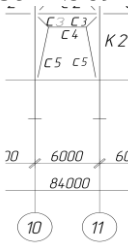
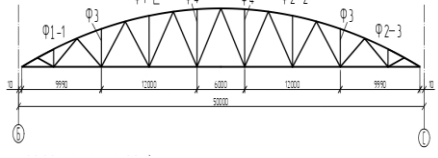
Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

2	3	4	5
Монтаж фундаментов монолитных столбчатых	100м ³	0,49	Фундамент Ф-1 Фундамент Ф-2 Фундамент Ф-3 Фундамент Ф-4 $V_{\text{подколонн.}} = 0,6 \times 0,8 \times 1,2 = 0,576 \text{ м}^3$ $\Phi - 1 = (1,2 \times 0,9 \times 0,3 + 0,576) \times 152 = 27,36 \text{ м}^3$ $\Phi - 2 = (1,2 \times 1,9 \times 0,3 + 0,576) \times 26 = 14,04 \text{ м}^3$ $\Phi - 3 = (1,2 \times 1,2 \times 0,3 + 0,576) \times 22 = 6,34 \text{ м}^3$ $\Phi - 4 = (1,2 \times 1,5 \times 0,3 + 0,576) \times 4 = 1,58 \text{ м}^3$
Монтаж бетонных столбиков под фундаментные балки	100м ³	0,09	Бетонные столбики (консоли) под фундаментные балки 0,3×0,2×0,9 (h) м $V_{\text{столб}} = (0,3 \times 0,2 \times 0,9) \times 184 = 9,94 \text{ м}^3$
Монтаж фундаментных балок	шт	92	БФ – 1 – 64шт.; БФ – 2 – 4шт.; БФ – 3 – 4шт.; БФ – 4 – 4шт.; БФ – 5 – 8шт.; БФ – 6 – 8шт.
Гидроизоляция фундаментов	м ²	1743,74	Площадь поверхности: $F_{\Phi-1} = (L_{\text{периметр.подш.}} \times 0,3(h_{\text{подш.}}) + F_{\text{подколонн.}}(a \times h + b \times h) \times 2 + F_{\text{ступ.}}) \times T_{\text{шт}}$ $F_{\Phi-1} = (4,2 \times 0,3 + 3,36 + 0,12) \times 152 = 720,48 \text{ м}^2$

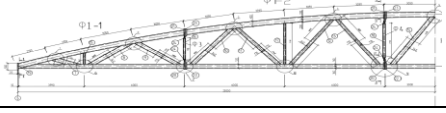
Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			$F_{\Phi-2} = (6,2 \times 0,3 + 3,36 + 1,32) \times 26 = 170,04 \text{ м}^2$ $F_{\Phi-3} = (4,8 \times 0,3 + 3,36 + 0,48) \times 22 = 116,16 \text{ м}^2$ $F_{\Phi-4} = (5,4 \times 0,3 + 3,36 + 0,84) \times 4 = 23,28 \text{ м}^2$ $F_{\text{столб.}} = 1,44 \times 184 = 264,96 \text{ м}^2$ $F_{\text{фунд. балок}} = 423,42_{(\text{м.п.})} \times 1,06_{(\text{периметр БФ})} = 448,82 \text{ м}^2$ $F_{\text{гидр.}} = 720,48 + 170,04 + 116,16 + 23,28 = 1029,96 \text{ м}^2$ $F_{\text{изол.}} = 720,48 + 170,04 + 116,16 + 23,28 + 264,96 + 448,82 = 1743,74 \text{ м}^2$
4. Надземная часть			
Монтаж колонн	шт	30	(К1 – К2) Гн □380×220×14 мм. – 30шт.
Монтаж связей по колоннам	шт	40	С1 – Ø89×4 – 12шт. С2 – Ø89×4 – 28шт.
Монтаж порталных связей по колоннам	шт	10	Портальная связь в осях Б/10 – 11, С/10 – 11. С3 – Ø89×4 – 4шт. С4 – Ø89×4 – 2шт. С5 – Ø89×4 – 4шт. 
Укрупнительная сборка стропильных ферм	эл – т	135	Ферма – Ф1, $L_{\text{ферм.}} = 50 \text{ м}$, в составе:  Ф1 – 1 – 30шт Ф1 – 2 – 30шт Ф2 – 1 – 15шт Ф3 – 30шт Ф4 – 30шт

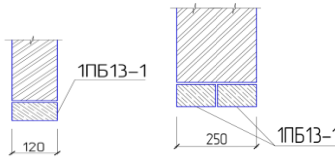
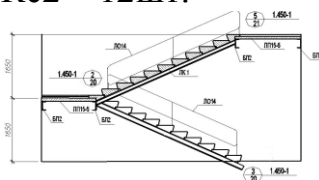
Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Монтаж укрупненных блоков стропильных ферм	эл – т	15	Конструкция фермы Ф1, $L_{\text{ферм.}}=50\text{м.}$ 
Монтаж горизонтальных связей	шт	27	а – Ø159×6 – 27шт.
Монтаж вертикальных связей	шт	112	б – Ø140×4 – 112шт.
Монтаж распорок	шт	28	р – Ø127×4 – 28шт.
Монтаж прогонов	шт	378	П – [№20
Монтаж плит перекрытий	100шт.	2,79	1ПР 60 – 12 – 6 АтVт – 124шт. ПР 8 – 53 – 12 – 65шт. ПР 8 – 58 – 15 – 90шт.
Кладка наружных стен из газобетонных блоков	м ³	123,2	$F_{\text{нар.стен}}=L_{\text{стен}}\times h_{\text{клад.}}\times\delta=88\times3,5\times0,4=123,2\text{м}^3$
Монтаж стальной перемычки	шт	4	Перемычки для противопожарных дверей $L_{\text{пер.}}=2,8\text{м.}$
Монтаж сэндвич панелей δ – 150мм.	м ²	1244,42	$F_{\text{в осях 1/С – Б}}=171,00\text{м}^2$; $F_{\text{в осях 23/С – Б}}=171,00\text{м}^2$; $F_{\text{в осях С/2 – 20}}=453,60\text{м}^2$; $F_{\text{в осях Б/2 – 20}}=453,60\text{м}^2$
Кладка внутренних стен из керамического кирпича δ – 250мм.	м ³	225,19	$F_{\text{в осях Д – Н/5 – 1}}=(L_{\text{стен.}}\times h)\times0,25=43,4\times4\times0,25=143,4\text{м}^3$ $F_{\text{в осях 21}}=(L_{\text{стен.}}\times h)\times0,25=57\times3,75\times0,25=53,44\text{м}^3$ $F_{\text{в пом. гардероб.}}=113,4\times1\times0,25=28,35\text{м}^3$ Прим. – дверные проемы не предусмотрены
Кладка перегородок из кирпича δ – 120мм.	100м ²	12,49	$F_{\text{кл.пер}}=(L_{\text{перег.}}\times h_{\text{эт.}}) - F_{\text{дв.пр.}}$ $F_{\text{пом.2.4}}=(75,6\times3,75) - 20,16_{(12\text{ дв. } 2,1\times0,8)}=263,34\text{м}^2$ $F_{\text{пом.3}}=(12\times3,75) - 4,2_{(2\text{ дв. } 2,1\times1)}=40,8\text{м}^2$ $F_{\text{пом.4.1}}=(23,9\times3,75) - 2,1_{(1\text{ дв. } 2,1\times1)}=87,53\text{м}^2$ $F_{\text{пом.5}}=(23,2\times3,75) - 2,1_{(1\text{ дв. } 2,1\times1)}=84,9\text{м}^2$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

2	3	4	5
			$F_{\text{пом.6}}=(17,3 \times 3,75) - 2,1 \text{ (1 дв. 2,1} \times 1\text{)}=62,78\text{м}^2$ $F_{\text{пом.7}}=(17,4 \times 3,75) - 4,2 \text{ (2 дв. 2,1} \times 1\text{)}=61,05\text{м}^2$ $F_{\text{пом.8}}=(28 \times 3,75) - 2,1 \text{ (1 дв. 2,1} \times 1\text{)}=102,9\text{м}^2$ $F_{\text{пом.9}}=(3,1 \times 3,75) - 4,2 \text{ (2 дв. 2,1} \times 1\text{)}=7,43\text{м}^2$ $F_{\text{пом.10}}=(36,4 \times 3,75) - 4,2 \text{ (2 дв. 2,1} \times 1\text{)}=132,3\text{м}^2$ $F_{\text{пом.11}}=(16,7 \times 3,75) - 2,1 \text{ (1 дв. 2,1} \times 1\text{)}=60,53\text{м}^2$ $F_{\text{пом.12}}=(5,6 \times 3,75) - 2,1 \text{ (1 дв. 2,1} \times 1\text{)}=18,9\text{м}^2$ $F_{\text{пом.13}}=(39,8 \times 3,75) - 4,2 \text{ (2 дв. 2,1} \times 1\text{)}=145,05\text{ м}^2$ $F_{\text{пом.13}}=(50,7 \times 3,75) - 8,4 \text{ (4 дв. 2,1} \times 1\text{)}=181,73\text{ м}^2$ $\Sigma F_{\text{пом.}}=1249,24\text{м}^2$
Монтаж железобетонных перемычек	шт	39	1ПБ13 – 1 – 39шт. 
Монтаж лестничных косоуров	эл – т	24	Косоуры стальные, согласно разделу КМ Кс1 – 12шт. Кс2 – 12шт. 
Монтаж железобетонных ступеней	эл – т	168	Серия 1.155 – 1 Ж/Б ступени – 168шт.
Монтаж лестничной площадки	эл – т	4	Лестничная площадка по ГОСТ 9818 – 2015 2ЛП 22 – 13 – 4 – 4шт.
5. Кровля			
Установка профнастила	100м ²	70,3	$F_{\text{кр.}}=(108 \times 62) \times 1,05=7030\text{м}^2$
Устройство пароизоляции в 1 – слой	100м ²	70,3	$F_{\text{п.и.}}=F_{\text{кр.}}=7030\text{м}^2$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Устройство утеплителя из минераловатных плит $\delta - 200\text{мм.}$	100м^2	70,3	$F_{\text{ут.}}=F_{\text{кр.}}=7030\text{м}^2$ $\gamma=3\text{кН/м}^3$
Устройство цементно – песчанной стяжки $\delta - 20\text{мм.}$	100м^3	1,4	$F_{\text{ст.}}=F_{\text{кр.}}\times\delta=7030\times0,02=140,6\text{м}^3$
Устройство гидроизоляции в 4 слоя	100м^2	70,3	$F_{\text{ги..}}=F_{\text{кр.}}=7030\text{м}^2$
Нанесение защитного слоя из битумной мастики $\delta - 10\text{мм.}$	100м^2	70,3	$F_{\text{ги..}}=F_{\text{кр.}}=7030\text{м}^2$
6. Полы			
Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta - 20\text{мм.}$	100м^2	41,89	Для помещений: 1, 2, 2.1, 2.3, 2.4, 3, 4.1, 5 ... 14 $F_{\text{стяж.}}=355,24+2008+122,4+156,8+96+28+196+147,2+72+40,3+17,45+69,58+136,6+154,38+33,2+31,9+246,38+276,44=4187,87\text{м}^2$
Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м^2	3,89	Для помещений: 2.4, 8, 9, 10 $F_{\text{гидр. из.}}=28+69,58+136,6+154,38=388,56\text{м}^2$
Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta - 20\text{мм.}$	100м^2	3,89	Второй слой для помещений: 2.4, 8, 9, 10 $F_{\text{стяж.}}=28+69,58+136,6+154,38=388,56\text{м}^2$
Устройство керамической плитки пола	100м^2	41,89	Для помещений: 1, 2, 2.1, 2.3, 2.4, 3, 4.1, 5 ... 14 $F_{\text{плит.}}=F_{\text{стяж.}}=4187,87\text{м}^2$
Устройство гидроизоляции пола	100м^2	23,12	Для помещения №4 $F_{\text{стяж.}}=2312\text{м}^2$
Устройство подстилающего слоя пола из бетона $\delta-80\text{мм.}$	100м^3	1,85	Для помещения №4 $F_{\text{стяж.}}=2312\times0,08=184,96\text{м}^3$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Кладка кирпичного столбика (250×250×125 мм)	м ³	58,16	Для помещения №4 Шаг столбиков 500×500мм. на 1м ² =3,5 столб. $F_{\text{столб.}}=2312 \times 3,5=8092$ столб. $0,25 \times 0,25 \times 0,125 \times 8092=63,21 \text{ м}^3$
Устройство гидроизоляции пола в один слой	100м ²	5,06	Для помещения №4 по кирпичным столбикам $F_{\text{столб.}}=F_{\text{гидр.изол.}}=0,25 \times 0,25 \times 8092=505,75 \text{ м}^2$
Укладка лаг с шагом между осями 500мм., δ – 40мм.	м ²	2312	Для помещения №4 $F_{\text{лаг.}}=2312 \text{ м}^2$
Устройство чистых дощатых полов по уложенным лагам	100м ²	23,12	Для помещения №4 $F_{\text{пол.}}=2312 \text{ м}^2$
7. Окна, двери, ворота			
Монтаж дверей наружных противопожарных	м ²	8,59	ДПЗ.01.00.00.00.М4 – 2шт. $F_{\text{дв.}}=(1,86 \times 2,31) \times 2=8,59 \text{ м}^2$
Установка дверных блоков в перегородках	100м ²	0,6	$F_{\text{дв.блок.}}=(2,1 \times 0,8) \times 12 + (2,1 \times 1) \times 19=60,06 \text{ м}^2$
Монтаж алюминиевых конструкций витражей	100м ²	12,24	Алюминиевые конструкции витражей вестибюля с одинарным остеклением $F_{\text{В1}}=(2 \times 3,75) \times 138=1035 \text{ м}^2$ $F_{\text{ДФ1}}=(2,5 \times 2,1) \times 18=94,5 \text{ м}^2$ $F_{\text{ДФ2}}=(2,5 \times 2,1) \times 18=94,5 \text{ м}^2$ $F_{\text{стекл.}}=1035+94,5+94,5=1224 \text{ м}^2$ $Q_{\text{витраж}}=18 \text{ кг/м}^2 \times 1224=22032 \text{ кг.}$
Монтаж оконных блоков	100м ²	16,30	ОК1 (74шт.), $F_{\text{ок1}}=1,2 \times 2,5 \times 74=222 \text{ м}^2$ ОК2 (148шт.), $F_{\text{ок2}}=1,3 \times 3,0 \times 148=577,2 \text{ м}^2$ ОК3 (224шт.), $F_{\text{ок3}}=1,3 \times 2,8 \times 224=815,36 \text{ м}^2$ ОК4 (20шт.), $F_{\text{ок4}}=1,0 \times 0,8 \times 20=16,00 \text{ м}^2$
Монтаж ворот	шт	1	Ворота распашные 3600×4100мм (h) – 738 кг.

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
8. Отделочные работы			
Оштукатуривание внутренней поверхности стен	100м ²	42,99	Всех помещений с кирпичными стенами с двух сторон $F_{\text{в осях Д - Н/5 - 17}} = 143,4 \times 4 = 573,6 \text{ м}^3$ $F_{\text{в осях 21}} = 57 \times 3,75 = 213,75 \text{ м}^3$ $F_{\text{в пом. гардероб.}} = 113,4 \times 1 = 113,4 \text{ м}^3$ $\Sigma F_{\text{пом.перег.}} = 1249,24 \text{ м}^2$ $F_{\text{штук.}} = \Sigma F \times 2 = (573,6 + 213,75 + 113,4 + 1249,24) \times 2 = 4299,98 \text{ м}^2$
Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м ²	3,95	Стены помещений санитарно – бытового назначения $F_{\text{стен.плит.}} = F_{\text{пом.2.4}} + F_{\text{пом.10}} = 263,34 + 132,3 = 395,64 \text{ м}^2$
Окраска внутренних стен, перегородок	100м ²	39,04	Всех помещений с кирпичными стенами с двух сторон $F_{\text{стен.}} = F_{\text{штук.}} - F_{\text{стен.плит.}} = 4299,98 - 395,64 = 3904,34 \text{ м}^2$
Устройство подвесных потолков типа «Армстронг»	100м ²	45,76	Потолков помещений 1, 2, 2.1, 2.3, 2.4, 3, 4.1, 5 ... 14, 2.4, 8, 9, 10 $F_{\text{потол.}} = 4576,43 \text{ м}^2$
9. Благоустройство			
Подготовка посадочных мест для деревьев	10шт.	15,6	В соответствии с ведомостью элементов озеленения, раздел АР Пихта сибирская – 24шт. Берёза Карельская – 132шт.
Посадка деревьев	10шт.	15,6	В соответствии с ведомостью элементов озеленения, раздел АР
Устройство газона	100м ²	32,74	В соответствии с ведомостью элементов озеленения, раздел АР Газон партерный – 3274 м²
Устройство покрытий из тротуарной плитки	10м ²	1020,0	В соответствии с ведомостью тротуаров, дорожек и площадок, раздел АР $F_{\text{покр}} = 10200 \text{ м}^2$
Устройство асфальтобетонных покрытий дорожек	100м ²	44,5	В соответствии с ведомостью тротуаров, дорожек и площадок, раздел АР $F_{\text{дор.}} = 4450 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Г

Таблица Г.2 – Сводная ведомость потребности в изделиях и материалах

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
наименование работ	ед. изм.	кол – во	наименование	ед. изм.	вес еди – ницы	потреб – ность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7
1. Подготовительные работы						
–	–	–	–	–	–	–
2. Земляные работы						
–	–	–	–	–	–	–
3. Основания и фундаменты						
Устройство бетонной подготовки под фундаменты δ – 100мм	100 м ³	0,36	Бетон класса В2,5 $\gamma=2490$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,49}$	$\frac{36,3}{90,38}$
Монтаж фундаментов монолитных столбчатых	100 м ³	0,49	Бетон класса В15 $\gamma=2432$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,43}$	$\frac{49,32}{119,84}$
Монтаж бетонных столбиков под фундаментные балки	100 м ³	0,09	Бетонные столбики (консоли) под фундаментные балки Бетон класса В15 0,3×0,2×0,9м – 184шт. $V=0,3 \times 0,2 \times 0,9 \times 184=9,9$ м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,43}$	$\frac{9,94}{24,15}$
Монтаж железобетон – ных фундаментных балок	100 шт	0,92	2БФ50 – 64шт.;	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,8}$	$\frac{64}{51,2}$
			2БФ60 – 4шт.;	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,9}$	$\frac{4}{3,6}$
			2БФ30 – 4шт.;	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,45}$	$\frac{4}{1,8}$
			2БФ15 – 4шт.;	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,215}$	$\frac{4}{0,86}$
			2БФ20 – 8шт.;	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,35}$	$\frac{8}{2,8}$
			2БФ50 – 8шт.	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,8}$	$\frac{8}{6,4}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Гидроизоляция фундаментов в два слоя	100 м ²	17,44	Битумы строительный БН – 70/30 Расход 2 слоя – 1,1 кг/м ² 1,1×1743,74=1918,11 кг; 1 бочка 50 кг=1918,11/50=38,36 боч.	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ т	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{1743,7}{1,74}$
4. Надземная часть						
Монтаж колонн	эл – т	30	(К1 – К2) Гн 380×220×14 мм. –30шт.	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ т	$\frac{1}{2,1}$	$\frac{30}{63}$
Монтаж связей по колоннам	эл – т	12	Связь стальная С1 – Ø89×4 – 28шт.	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ т	$\frac{1}{0,244}$	$\frac{12}{2,93}$
		28	Связь стальная С2 – Ø89×4 – 28шт.	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ т	$\frac{1}{0,092}$	$\frac{28}{2,58}$
Монтаж порталных связей по колоннам	эл – т	4	Связь стальная С3 – Ø89×4 – 4шт.	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ т	$\frac{1}{0,078}$	$\frac{4}{0,312}$
		2	Связь стальная С4 – Ø89×4 – 2шт.	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ т	$\frac{1}{0,046}$	$\frac{2}{0,092}$
		4	Связь стальная С5 – Ø89×4 – 4шт.	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ т	$\frac{1}{0,138}$	$\frac{4}{0,552}$
Укрупнительная сборка стропильных ферм	эл – т	30	Ф1 – 1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ т	$\frac{1}{2,76}$	$\frac{30}{82,8}$
		30	Ф1 – 2	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ т	$\frac{1}{4,09}$	$\frac{30}{122,7}$
		15	Ф2 – 1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ т	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{15}{22,5}$
		30	Ф3	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ т	$\frac{1}{0,19}$	$\frac{30}{11,54}$
		30	Ф4	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ т	$\frac{1}{0,21}$	$\frac{30}{6,3}$
Монтаж укрупненных блоков стропильных ферм	эл – т	15	Ферма Ф – 1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ т	$\frac{1}{16,38}$	$\frac{15}{245,7}$
Монтаж горизонтальных связей	эл – т	27	Связь стальная а – Ø159×6 – 27шт.	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ т	$\frac{1}{0,362}$	$\frac{27}{9,77}$
Монтаж вертикальных связей	эл – т	112	Связь стальная б – Ø140×4 – 112шт.	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ т	$\frac{1}{0,1}$	$\frac{112}{11,2}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Монтаж распорок	эл – т	28	Распорка стальная р – Ø127×4 – 28шт.	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,073}$	$\frac{28}{2,04}$
Монтаж прогонов	эл – т	378	Прогон стальной П – [№20	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,12}$	$\frac{378}{45,36}$
Монтаж железобетонных плит перекрытий	шт.	2,79	1ПР 60 – 12 – 6 АтVт – 124шт.	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,35}$	$\frac{124}{291,4}$
			ПР 8 – 53 – 12 – 65шт.	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,7}$	$\frac{65}{110,5}$
			ПР 8 – 58 – 15 – 90шт.	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,85}$	$\frac{90}{166,5}$
Кладка наружных стен из газобетонных блоков	м ³	123,2	Газобетонный блок марки D – 400 600×200×250мм 33,3шт./м ³ 4102шт. γ=400 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,4}$	$\frac{123,2}{49,28}$
Монтаж стальной перемычки	шт	4	Равнополочный металлический уголок L – 100×100×6 мм L=2,8 м	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,028}$	$\frac{4}{0,112}$
Монтаж сэндвич панелей δ – 150мм.	м ²	1244,42	Стеновая сэндвич – панель с наполнителем из минеральной ваты тип М20 1,2×6=136шт. 1,2×3=75шт. – толщина δ – 150мм. – масса – 27 кг/м ²	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,027}$	$\frac{1244,42}{33,59}$
Кладка внутренних стен из керамического кирпича δ – 250мм.	м ³	225,19	Кирпич керамический полнотелый рядовой одинарный, М – 150 11552шт.	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{225,19}{405,34}$
			Расствор кладочный М50 γ=1600 кг/м ³ 0,232 × 225,19=52,24 м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{52,24}{83,58}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Кладка внутренних перегородок из кирпича δ – 120мм.	100 м ²	12,49	Кирпич керамический полнотелый рядовой одинарный, М – 150 513шт./м ³ 76888шт.	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{149,88}{269,78}$
			Расствор кладочный М50 $\gamma=1600$ кг/м ³ $0,116 \times 149,88=54,05$ м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{17,38}{27,81}$
Монтаж железобетон – ных перемычек	шт	39	1ПБ – 13 – 1=39шт.	шт т	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{32}{0,8}$
Монтаж металлических лестничных косоуров	эл – т	24	Косоур Кс1 – 12шт. Кс2 – 12шт.	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,19}$	$\frac{24}{4,56}$
Монтаж железобетонны х ступеней	эл – т	168	Серия 1.155 – 1 ЛС 15 – 168шт.	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,17}$	$\frac{168}{28,56}$
Монтаж железобетонно й лестничной площадки	эл – т	4	Лестничная площадка по ГОСТ 9818 – 2015 2ЛП 22 – 13 – 4	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,03}$	$\frac{4}{4,12}$
5. Кровля						
Установка профнастила	100 м ²	70,3	Профлист оцинкованный Н – 75 750×1,00мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,007}$	$\frac{7030}{49,21}$
Устройство пароизоляции в 1 – слой	100 м ²	70,3	Мембрана кровельная диффузионная TYVEK SOLID 1рул.=7,5 кг. 1рул.=75м ² .	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{7030}{0,703}$
Устройство утеплителя из минераловатны х плит δ – 200мм.	100 м ²	70,3	Каменная вата Rockwool Флор Баттс 1000х600х100мм $\gamma=125$ кг/м ³ 1уп.=1,2м ² =7030/1,2=58 58 уп. $\times$ 2=11716 уп. 1уп.=0,12м ³ $\times$ 11716 уп=1405 м ³	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{7030}{28,12}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство цементно – песчанной стяжки δ – 20мм.	100 м ³	1,4	Цементнопесчаный раствор М50 $\gamma=1700$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,7}$	$\frac{140}{238}$
Устройство гидроизоляции в 4 слоя	100 м ²	70,3	Техноэласт Барьер БО (безосновный) 1рул.=20м ² 7030/20=352 рул. 1м ² =1,5 кг	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{7030}{10,55}$
Нанесение защитного слоя из битумной мастики δ – 10мм.	100 м ²	70,3	Мастика гидроизоляционная БХ"ISOBOX" 1уп.=20кг=30м ²	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{7030}{10,55}$
6. Полы						
Устройство цементно – песчанной стяжки пола δ – 20мм.	100 м ²	41,89	Цементнопесчаный раствор М150 $\gamma=1600$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{83,78}{134,05}$
Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100 м ²	3,89	Мастика гидроизоляционная Bitumast 4,2кг/5 л – расход 1,5кг/м ² 2 сл.×1,5 кг.=3кг/м ² 1уп./20кг 388,56×3=1165,68 кг.	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{388,56}{1,17}$
Устройство цементно – песчанной стяжки пола δ – 20мм.	100 м ²	3,89	Цементнопесчаный раствор М150 $\gamma=1600$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{7,77}{12,43}$
Устройство напольной керамогранитной плитки пола	100 м ²	41,89	Плитка керамогранитная 400×400мм, δ – 10мм., масса 1шт. – 1,3 кг; масса 1 м ² – 14,44 кг	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,014}$	$\frac{4189}{58,65}$
			Клей для плитки Knauf Flex, 25 кг., Расход сухой смеси – 0,36 кг/м ² , Q=4189×0,36=1508 кг F _{уп.} =1508/25=61 уп.	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00036}$	$\frac{4189}{1,51}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство гидроизоляции пола	100 м ²	23,12	Полиэтилен высокой плотности по ГОСТ 16338 – 85 толщиной δ – 0,5 мм $\gamma=917$ кг/м ³ $2312 \times 0,0005 = 1,156$ м ³ $1,156 \times 0,917 = 1,06$ т	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,917}$	$\frac{1,156}{1,06}$
Устройство подстилающего слоя из бетона δ – 80мм.	100 м ³	1,85	Бетон класса В – 7,5 $\gamma=2494$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,494}$	$\frac{185}{461,39}$
Кладка кирпичного столбика	м ³	63,21	Кирпич керамический полнотелый рядовой одинарный, М – 150 513шт./м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{63,21}{113,77}$
			Расствор кладочный М50 $\gamma=1600$ кг/м ³ $0,116 \times 63,21 = 7,33$ м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{7,33}{11,73}$
Устройство гидроизоляции пола в один слой	100 м ²	5,06	Техноэласт Барьер БО (безосновный) 1рул.=20м ² $506/20=25,3$ рул. 1м ² =1,5 кг	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{506}{0,759}$
Укладка лаг из досок с шагом между осями 500мм., δ – 40мм.	м2	2312	Доска 100×40мм, влажность 10% $0,1 \times 0,04 \times 4690$ (м.п.)=18,76 м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,47}$	$\frac{18,76}{8,82}$
Устройство чистых дощатых полов по уложенным лагам	100 м ²	23,12	Доска шпунтованная 100×36 мм, влажность 10% $2312 \times 0,036 = 90,17$ м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,47}$	$\frac{90,17}{42,37}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
7. Окна, двери						
Монтаж дверей наружных противопожарных	м ²	8,59	ДП – 1 ГОСТ Р 57327 – 2016 ДПЗ.01.00.00.00.М4 – 2шт. $F_{дв.}=(1,86 \times 2,31) \times 2=8,59$ м ²	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,013}$	$\frac{8,59}{0,112}$
Установка дверных блоков в перегородках	100 м ²	0,6	ДВ – 1 (19шт.) ГОСТ 475 – 2016 ДВ 1Рп 21×1 Г ПрБ Мд1 $F_{ДВ-1}=2,1 \times 1 \times 19=39,9$ м ²	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,007}$	$\frac{39,9}{0,28}$
			ДВ – 2 (12шт.) ГОСТ 475 – 2016 ДС 1Рл 21×8 Г ПрБ Мд1 $F_{ДВ-2}=2,1 \times 0,8 \times 12=20,16$ м ²	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,007}$	$\frac{20,16}{0,14}$
Монтаж витражей	100 м ²	12,24	Алюминиевые конструкции витражей индивидуального изготовления В1 – 2×3,75 – 138шт. ДФ1 – 2,5×2,1 – 18шт. ДФ2 – 2,5×2,1 – 18шт. $F_{витраж.}=1224$ м ²	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,018}$	$\frac{1224}{22,03}$
			Стекло витражное толщиной 5 мм, одинарное остекление $F_{В1}=(2 \times 3,75) \times 138=1035$ м ² $F_{ДФ1}=(2,5 \times 2,1) \times 18=94,5$ м ² $F_{ДФ2}=(2,5 \times 2,1) \times 18=94,5$ м ²	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,013}$	$\frac{1224}{15,9}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Монтаж оконных блоков	100 м ²	16,30	Оконные блоки индивидуального изготовления ОК1 (74шт.) ОК2 (148шт.) ОК3 (224шт.) ОК4 (20шт.)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{1630}{40,75}$
Монтаж ворот	шт	1	Ворота распашные 3600×4100мм (h) ГОСТ 31174 – 2017	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,034}$	$\frac{14,76}{0,50}$
8. Отделочные работы						
Оштукатуривание внутренние поверхности стен δ – 10мм	100 м ²	42,99	Раствор цементно – известковый М100 $\gamma=1600 \text{ кг/м}^3$ $V_{\text{раств.}}=4299 \times 0,01=42,99 \text{ м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{42,99}{68,78}$
Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100 м ²	3,95	Плитка керамическая 200×300×7 мм Количество – 6583шт.	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,013}$	$\frac{395}{5,14}$
			Клей для плитки Knauf Flex, 25 кг Расход сухой смеси – 0,36 кг/м ² $Q=395 \times 0,36=142,2 \text{ кг}$ $F_{\text{уп.}}=142,2/25=6 \text{ уп.}$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00036}$	$\frac{395}{0,142}$
Окраска внутренних стен, перегородок	100 м ²	39,04	Матовая краска для стен Dulux Professional RAL7001 – серебристо – серый	$\frac{уп}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{28}{0,28}$
			1 уп. 10 кг. Расход 0,07 кг/м ² $Q=3904 \times 0,07=273,28 \text{ кг.}$ $F_{\text{уп.}}=273,28/10=28 \text{ уп.}$			
Устройство подвесных потолков	100 м ²	45,76	Профиль к подвесному потолку Премиум Т – 24 0,6×06 м. Вес конструкций 1м ² – 0,7 кг.	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0007}$	$\frac{4576}{3,2}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
			Плитка потолочная к подвесному потолку 600х600х12 мм Oasis $F_{шт}=4576/(0,6 \times 0,6)=127$ 11шт. Количество упаковок, 20шт/уп. – 635 уп. Вес 1 уп. – 23,8 кг	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0032}$	$\frac{4576}{14,64}$
9. Благоустройство						
Посадка деревьев	10шт.	15,6	Пихта сибирская – 24шт.	–	–	–
			Берёза Карельская – 132шт.	–	–	–
Устройство газона	100 м ²	32,74	Гидропосевная смесь НМ04 Расход – 0,015кг/м ²	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{3274}{49,11}$
Устройство покрытий из тротуарной плитки	10м ²	1020	Плитка тротуарная Калифорния 300х300х30мм серая Fшт.=113313шт. Бортовой камень 1000х200х80мм БР100.20.8 – L=774 м.	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,028}$	$\frac{102004}{2856}$
Устройство асфальтобетонных покрытий дорожек толщиной δ – 30мм	100 м ²	44,5	Мелкозернистая асфальтобетонная смесь $\gamma=1600 \text{ кг/м}^3$ $V_{асф.}=4450 \times 0,03=133,5$ м ³	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{133,5}{213,6}$

Продолжение приложения Г

Таблица Г.3 – Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ

Наименование работ	Ед. изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный , квалификационный состав звена
			Чел. – час	Маш. – час	Захв.1 – 23			
					Объем работ	Чел. – дн	Маш. – см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Земляные работы								
Срезка растительного слоя грунта	1000м ³	01 – 01 – 024 – 02	7,47	45,63	5,77	8,79	54,24	Машинист 5 р. – 2 чел.
Планировка строительной площадки	1000м ²	01 – 01 – 036 – 03	–	0,17	10,5	–	0,22	Машинист 5 р. – 1 чел.
Разработка котлована экскаватором: - с погрузкой; - навывет.	1000м ³	01 – 01 – 012 – 15	6,5	31,5	13,23	10,7	52,09	Разнорабочий 3 р. – 2 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
Ручная зачистка дна котлована	100м ³	01 – 02 – 057 – 03	248	–	0,21	6,51	–	Разнорабочий 2 р. – 3 чел.
Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя δ – 0,3 м.	1000м ³	01 – 02 – 001 – 02	–	12,74	2,12	–	3,37	Машинист 5 р. – 1 чел.

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Обратная засыпка котлована	1000м ³	01 – 01 – 033 – 03	–	9,42	8,38	–	9,87	Машинист 5 р. – 1 чел.
2. Основания и фундаменты								
Устройство бетонной подготовки под фундаменты	100м ³	06 – 01 – 001 – 01	135	18,12	0,36	6,05	0,81	Бетонщик 4 р. – 1 чел. 3 р. – 2 чел.
Устройство железобетонных фундаментов с подколонниками	100м ³	06 – 01 – 001 – 10	337	28,39	0,49	20,64	1,74	Бетонщик 4 р. – 1 чел. 3 р. – 2 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
Устройство бетонных столбов под фундаментные балки	100м ³	06 – 01 – 001 – 13	490	19,53	0,09	5,51	0,22	Бетонщик 4 р. – 1 чел. 3 р. – 2 чел.
Укладка фундаментных балок длиной до 6 м	100шт.	07 – 01 – 001 – 15	375	40,46	0,92	43,25	4,65	Монтажник 4 р. – 1 чел. 3 р. – 5 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
Устройство гидроизоляции фундаментов 2 слоя	100м ²	13 – 03 – 001 – 01 (13 – 03 – 001 – 02)	14,86	9,2	17,44	32,39	20,06	Изолировщик 4 р. – 2 чел. 3 р. – 4 чел.
3. Надземная часть								

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Монтаж колонн	т	09 – 03 – 002 – 02	6,44	1,37	63,0	50,71	10,78	Монтажник 5 р. – 1 чел. 4 р. – 2 чел. 3 р. – 5 чел. Машинист 5 р. – 1 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 2 чел.
Монтаж связей по колоннам	т	09 – 03 – 014 – 01	39,55	4,01	5,51	27,24	2,76	Монтажник 4 р. – 1 чел. 3 р. – 3 чел. Машинист 5 р. – 1 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 1 чел.
Монтаж порталных связей	т	09 – 03 – 014 – 01	39,55	4,01	0,96	4,75	0,48	Монтажник 4 р. – 1 чел. 3 р. – 3 чел. Машинист 5 р. – 1 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 1 чел.

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Укрупненная сборка стропильных ферм	т	09 – 01 – 015 – 01	59,61	13,59	245,7	1830,77	417,38	Монтажник 5 р. – 1 чел. 4 р. – 8 чел. 3 р. – 18 чел. Машинист 5 р. – 1 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 2 чел.
Монтаж укрупненных блоков стропильных ферм								
Монтаж горизонтальных связей	т	09 – 03 – 014 – 01	39,55	4,01	9,77	48,30	4,9	Монтажник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 6 чел. Машинист 5 р. – 1 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 2 чел.
Монтаж вертикальных связей	т	09 – 03 – 014 – 01	39,55	4,01	11,2	55,37	5,6	Монтажник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 6 чел. Машинист 5 р. – 1 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 2 чел.

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Монтаж распорок	т	09 – 03 – 014 – 01	39,55	4,01	2,04	10,08	1,02	Монтажник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 6 чел. Машинист 5 р. – 1 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 2 чел.
Монтаж прогонов	т	09 – 03 – 015 – 01	14,1	1,75	45,36	79,94	9,92	Монтажник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 6 чел. Машинист 5 р. – 1 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 2 чел.
Монтаж железобетонных плит перекрытий	100шт.	07 – 01 – 029 – 20	367	34,44	2,79	127,99	12,01	Монтажник 4 р. – 1 чел. 3 р. – 1 чел. Машинист 5 р. – 1 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 1 чел.

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кладка наружных стен из газобетонных блоков (заполнение каркаса)	м ³	08 – 03 – 002 – 03	3,65	0,38	123,2	56,21	5,85	Каменщик 3 р. – 8 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
Монтаж стальной перемычки	т	09 – 03 – 038 – 01	14,2	–	0,112	0,19	–	Каменщик 3 р. – 8 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
Монтаж сэндвич панелей δ – 150мм.	100м ²	09 – 04 – 006 – 04	152	36,14	12,44	236,36	56,19	Монтажник 4 р. – 4 чел. 3 р. – 14 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
Кладка внутренних стен из керамического кирпича δ – 250мм	м ³	08 – 02 – 001 – 07	4,38	0,4	225,19	123,29	11,26	Каменщики 4 р. – 2 чел. 3 р. – 14 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
Кладка внутренних перегородок из кирпича δ – 120мм.	100м ²	08 – 02 – 002 – 03	143	4,21	12,49	223,25	6,57	Каменщики 4 р. – 2 чел. 3 р. – 14 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Монтаж железобетонных перемычек	100шт.	07 – 01 – 021 – 01	81,3	35,84	0,39	3,96	1,74	Каменщики 4 р. – 2 чел. 3 р. – 14 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
Монтаж металлических лестничных косоуров	т	09 – 03 – 029 – 01	28,9	5,83	4,56	16,47	3,32	Монтажники 4 р. – 1 чел. 3 р. – 3 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
Монтаж железобетонных ступеней	100м	07 – 05 – 015 – 01	108	1,47	0,504	6,8	0,09	Монтажники 4 р. – 1 чел. 3 р. – 3 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
Монтаж железобетонной лестничной площадки	100шт.	07 – 05 – 014 – 02	237	68,35	0,04	1,19	0,34	Монтажники 4 р. – 1 чел. 3 р. – 3 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
4. Кровля								

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Монтаж кровельного покрытия из профлиста	100м ²	09 – 04 – 002 – 01	31,7	2,93	70,3	278,56	25,74	Кровельщик 4 р. – 2 чел. 3 р. – 14 Машинист 5 р. – 1
Устройство пароизоляции в 1 – слой	100м ²	12 – 01 – 015 – 03	6,94	0,21	70,3	60,98	1,84	Кровельщик 4 р. – 2 чел. 3 р. – 14
Устройство утеплителя из минераловатных плит δ – 200мм. (доб. 12 – 01 – 013 – 04)	100м ²	12 – 01 – 013 – 03	71,5	7,8	70,3	628,3	68,54	Кровельщик 4 р. – 2 чел. 3 р. – 14
Устройство цементно – песчанной стяжки δ – 20мм. (доб. 12 – 01 – 017 – 02)	100м ²	12 – 01 – 017 – 01	29,3	2,09	70,3	257,47	18,36	Кровельщик 4 р. – 2 чел. 3 р. – 14
Устройство гидроизоляции в 4 слоя (доб. 12 – 01 – 002 – 10)	100м ²	12 – 01 – 002 – 08	28,73	7,6	70,3	252,46	66,78	Кровельщик 4 р. – 2 чел. 3 р. – 14
Нанесение защитного слоя из битумной мастики δ – 10мм.	100м ²	12 – 01 – 002 – 11	9,4	1,29	70,3	82,06	11,33	Кровельщик 4 р. – 2 чел. 3 р. – 14
5. Полы								

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство цементно – песчанной стяжки пола δ – 20мм.	100м ²	11 – 01 – 011 – 01	23,33	1,27	41,89	122,16	6,65	Бетонщики 3 р. – 6 чел. 2 р. – 6 чел. Гидроизолировщик 4 р. – 2 чел.
Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики (доб. 11 – 01 – 004 – 06)	100м ²	11 – 01 – 004 – 05	25	0,67	3,89	12,15	0,32	Бетонщики 3 р. – 6 чел. 2 р. – 6 чел. Гидроизолировщик 4 р. – 2 чел.
Устройство цементно – песчанной стяжки пола δ – 20мм.	100м ²	11 – 01 – 011 – 01	23,33	1,27	3,89	11,34	4,94	Бетонщики 3 р. – 6 чел. 2 р. – 6 чел. Гидроизолировщик 4 р. – 2 чел.
Устройство напольной керамогранитной плитки пола	100м ²	11 – 01 – 047 – 01	310,42	1,73	41,89	1625,43	9,05	Плиточники 5 р. – 5 чел. 4 р. – 5 чел. 3 р. – 10 чел.
Устройство гидроизоляции пола	100м ²	11 – 01 – 005 – 02	96,6	4,85	23,12	279,17	14,01	Бетонщики 3 р. – 6 чел. 2 р. – 6 чел. Гидроизолировщик и 4 р. – 2 чел.

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство подстилающего слоя из бетона δ – 80мм.	м ³	11 – 01 – 002 – 09	3,66	–	185	84,63	–	Бетонщики 3 р. – 6 чел. 2 р. – 6 чел. Гидроизолировщик и 4 р. – 2 чел.
Укладка деревянных лаг по кирпичным столбикам	100м ²	11 – 01 – 012 – 01	44,7	0,62	23,12	129,18	1,79	Плотник 3 р. – 16 чел.
Устройство чистых дощатых полов по уложенным лагам	100м ²	11 – 01 – 033 – 01	54,7	1,42	23,12	158,08	4,01	Плотник 3 р. – 16 чел.
6. Окна, двери, ворота								
Монтаж противопожарных дверей	м ²	09 – 04 – 013 – 02	2,78	0,02	8,59	2,98	0,02	Монтажники 5 р. – 2 чел. 4 р. – 4 чел. 3 р. – 6 чел. 2 р. – 4 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
Установка дверных блоков в перегородках	100м ²	10 – 01 – 039 – 01	89,53	13,04	0,6	6,71	0,978	Плотник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел.

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Монтаж стальных оконных переплетов (алюминиевые конструкции витражей)	100м ²	09 – 04 – 010 – 01	268,8	7,36	12,24	411,26	11,26	Монтажники 5 р. – 2 чел. 4 р. – 4 чел. 3 р. – 6 чел. 2 р. – 4 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
Монтаж оконных блоков	100м ²	09 – 04 – 009 – 03	219,65	15,49	16,3	447,53	31,56	Монтажники 5 р. – 2 чел. 4 р. – 4 чел. 3 р. – 6 чел. 2 р. – 4 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
Монтаж навесных ворот	т	09 – 04 – 011 – 01	41,4	8,87	0,5	2,58	0,55	Монтажники 5 р. – 2 чел. 4 р. – 4 чел. 3 р. – 6 чел. 2 р. – 4 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
7. Отделочные работы								
Оштукатуривание внутренне поверхности стен	100м ²	15 – 02 – 015 – 01	65,66	–	42,99	352,84	–	Штукатур – маляр 4 р. – 10 чел. 3 р. – 30 чел.

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м ²	15 – 01 – 019 – 01	112,57	–	3,95	55,58	–	Плиточник 5 р. – 5 чел. 4р. – 5 чел. 3р. – 10 чел.
Окраска внутренних стен, перегородок	100м ²	15 – 04 – 007 – 01	43,56	–	39,04	212,57	–	Штукатур – маляр 4 р. – 5 чел. 3 р. – 15 чел.
Устройство подвесных потолков типа «Армстронг»	100м ²	15 – 01 – 047 – 15	102,46	–	45,76	586,07	–	Монтажник 5 р. – 2 чел. 4 р. – 3 чел. 3 р. – 10 чел. 2 р. – 5 чел.
8. Благоустройство								
Подготовка посадочных мест для деревьев	10шт.	47 – 01 – 006 – 20	51,09	–	15,6	99,62	–	Разнорабочий 3 р. – 10 чел.
Посадка деревьев	10шт.	47 – 01 – 009 – 10	15,6	–	80,28	156,54	–	Разнорабочий 3 р. – 10 чел.

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство газона	100м ²	47 – 01 – 045 – 01	0,28	–	32,74	1,14	–	Разнорабочий 3 р. – 10 чел.
Устройство покрытий из тротуарной плитки	10м ²	27 – 07 – 005 – 01	10,5	–	1020,0	1338,75	–	Плиточник 4 р. – 5 чел. 3 р. – 15 чел.
Устройство асфальтобетонных покрытий дорожек	100м ²	27 – 07 – 001 – 01	15,12	–	44,5	84,10	–	Дорожный рабочий 4 р. – 4 чел. 3 р. – 6 чел. 2 р. – 10 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
ВСЕГО						Σ=10776,9	Σ=975.2	

Продолжение приложения Г

Таблица Г.4 – Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дн.	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	на сколько дней	кол. – во $Q_{\text{зап}}$	норма на 1 м^2	полезная $F_{\text{пол}}, \text{ м}^2$	общая $F_{\text{общ}}, \text{ м}^2$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые складские площадки									
Железобетонные фундаментные балки 2БФ	8	26,25 м^3	3,28 м^3	2	9,38 м^3	1,7 м^3	5,52	8,44	в шт. абель
Железобетонные плиты перекрытия	10	436 м^3	43,6 м^3	2	124,70 м^3	1 м^3	124,7	155,87	штабель
Железобетонные перемычки	1	0,39 м^3	0,39 м^3	1	0,39 м^3	2 м^3	0,78	0,98	штабель
Железобетонные ступени	2	11 м^3	5,5 м^3	2	11 м^3	0,5 м^3	22,00	28,6	штабель 3 – 4 ряда
Железобетонная лестничная площадка	1	1,64 м^3	1,64 м^3	1	1,64 м^3	0,8 м^3	2,05	2,66	штабель 3 – 4 ряда

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Газобетонные блоки	7	4102шт .	586шт.	2	1675шт.	400шт.	4,19	5,23	шт.абель в 2 – яруса
Металлокон струкций	68	631,47 т	9,28 т	2	26,55 т	0,3 т	88,5	110,62	шт.абель
Кирпич	22	224729 шт	10214 шт	2	29212шт .	400шт.	73,03	91,28	шт.абель в 2 – яруса
Плитка тротуарная	33	113313 шт	3433,7 шт.	5	24550	400шт.	61,37	73,65	шт.абель в 2 – яруса
Алюминиевые конструкции витражей	13	22,03 т	1,69 т	2	4,83 т	0,5 т	9,66	12,08	шт.абель
Стеновые панели типа	8	186,66 м ³	23,33 м ³	2	66,73 м ³	0,8 м ³	83,41	104,26	в вертикальн
Битумная мастика	11	13,46 т	1,22 т	2	3,5 т	0,6 т	5,83	6,99	навалом
								Σ=600, 66	
Складские площадки под навесом									

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Утеплитель минераловатный «Rockwool»	20	7030 м ²	351,5 м ²	2	1005 м ²	4 м ²	251,32	314,15	шт.абель Н – 1,5 м.
Рулонная гидроизоляция	10	377 рул	37,7 рул	2	107,82 рул	15 рул	7,18	9,34	шт.абель
Стекло	13	1224 м2	94,15 м2	2	269,28 м2	150 м2	1,79	2,87	в ящиках вертикаль
Профлист	9	49,21 т	5,47 т	2	15,63 т	1 т	15,63	19,54	в пачках
								Σ=345,9	
Складские площадки закрытого типа									
Рулонная пароизоляция	2	94 рул	47 рул	2	47 рул	15 рул	3,13	3,91	шт.абель
Полиэтилен высокой плотности	9	31 рул	4 рул	2	12 рул	15 рул	0,8	1,0	шт.абель

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Дверные и оконные блоки	11	1698,6 5 м ²	154,42 м ²	2	441,64 м ²	20м ²	22,08	27,6	шт.абель в верт. полож.
Плитка керамогранитная	43	4584 м ²	106,6 м ²	3	457,33 м ²	78 м ²	5,86	7,33	шт.абель
Дощатый настил, деревянные лаги	10	175,7 м ³	17,57 м ³	2	75,37 м ³	1,2 м ³	62,81	78,51	шт.абель
Краска	6	0,28 т	0,05 т	5	0,12 т	0,6 т	0,2	0,25	на стеллажах
Клей плиточный	43	1,65 т	0,04 т	5	0,29 т	1,3 т	0,22	0,28	вшт.абель
Плитка потолочная 600х600х12	15	4576,4 3 м ²	305,07 м ²	3	1308,83	29 м ²	45,13	54,2	на стеллажах
								Σ=173, 08	

Приложение Д
Дополнительные сведения к разделу «Экономика строительства»

Таблица Д.1–Сводный сметный расчет стоимости строительства ССРСС–01

Заказчик							
(наименование организации)							
Утвержден							
Сводный сметный расчет сметной стоимостью 3439001,81 тыс. руб.							
(ссылка на документ об утверждении)							
СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА №ССРСС–01							
г. Южно–Сахалинск. Универсальный спортивно–зрелищный зал на 5000 мест.							
(наименование объекта капитального строительства)							
Составлен в текущем уровне цен январь 2020 г.							
№ п/п	Обоснование	Наименование глав объектов капитального строительства, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				
			строительных (ремонтно– строительных, ремонтно– реставрационн ых работ)	монтажных работ	оборудования	прочих затрат	всего
1	2	3	4	5	6	7	8
Глава 2. Основные объекты строительства							

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8
1	ОС–02–01	Строительство объекта	2761408,73				2761408,73
	Итого по главе 2:		2761408,73				2761408,73
Глава 7. Благоустройство и озеленение территории							
2	ОС–07–01	Благоустройство территории	60644,01				60644,01
	ОС–07–02	Озеленение территории	43782,10				43782,10
	Итого по главе 7:		104426,11				104426,11
	Итого по главам 1–7:		2865834,84				2865834,84
	Итого:		2865834,84				2865834,84
	НДС 20%:		573166,97				573166,97
	Всего по сводному сметному расчету:		3439001,81				3439001,81

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.2–Объектный сметный расчет ОС–02–01

г. Южно–Сахалинск. Универсальный спортивно–зрелищный зал на 5000 мест							
(наименование объекта капитального строительства)							
ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №ОС–02–01							
Основание							
Сметная стоимость 3313690,48 тыс. руб.							
Расчетный измеритель объекта капитального строительства: 5000 мест							
Показатель единичной стоимости на расчетный							
измеритель объекта капитального строительства: 584,62 тыс. руб.							
Составлен в текущем уровне цен I квартал 2020 г.							
№ п/п	Обоснование	Наименование локальных сметных расчетов, затрат	Стоимость по видам работ, тыс. руб.				
			строительных (ремонтно– строительных, ремонтно– реставрационн ых работ)	монтажных работ	оборудование	прочих затрат	всего
1	2	3	4	5	6	7	8
1	НЦС16(2020 05–06–001–05	Общестроительные работы, оборудование, инженерные системы	2644484,73			116924,00	2761408,73
		Итого:	2644484,73			116924,00	2761408,73
		НДС=20%	528896,95			23384,80	552281,75
		Итого с НДС:	3173381,68			140308,80	3313690,48

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.3–Объектный сметный расчет ОС–07–01

г. Южно–Сахалинск. Универсальный спортивно–зрелищный зал на 5000 мест							
(наименование объекта капитального строительства)							
ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №ОС–07–01							
Основание							
Сметная стоимость: 72772,81 тыс. руб.							
Расчетный измеритель объекта капитального строительства							
Показатель единичной стоимости на расчетный							
измеритель объекта капитального строительства							
Составлен в текущем уровне цен I квартал 2020г.							
№ п/п	Обоснование	Наименование локальных сметных расчетов, затрат	Стоимость по видам работ, тыс. руб.				
			строительных (ремонтно– строительных, ремонтно– реставрационн ых работ)	монтажных работ	оборудование	прочих затрат	всего
1	2	3	4	5	6	7	8
1	НЦС16(2020 16–04–001–02	Малые архитектурные формы для жилых зданий временного пребывания, общежитий	14628,85				14628,85

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.3

1	2	3	4	5	6	7	8
2	НЦС16(2020 16-05-006-01	Ограждение по металлическим столбам для спортивных площадок до 4м: сетчатых плетёных из проволоки диаметром 2,5 мм, оцинкованной	11868,62				11868,62
3	НЦС16(2020 16-06-002-03	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 0,9 м до 2,5 м с покрытием из крупноразмерной плитки	34146,54				34146,54
		Итого:	60644,01				60644,01
		НДС=20%	12128,80				12128,80
		Итого с НДС:	72772,81				72772,81

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.4–Объектный сметный расчет ОС–07–02

Универсальный спортивно–зрелищный зал на 5000 мест							
(наименование объекта капитального строительства)							
ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №ОС–07–02							
Основание							
Сметная стоимость: 52527,72 тыс. руб.							
Расчетный измеритель объекта капитального строительства							
Показатель единичной стоимости на расчетный							
измеритель объекта капитального строительства							
Составлен в текущем уровне цен I квартал 2020 г.							
№ п/п	Обоснование	Наименование локальных сметных расчетов, затрат	Стоимость по видам работ, тыс. руб.				
			строительных (ремонтно– строительных, ремонтно– реставрационн ых работ)	монтажных работ	оборудование	прочих затрат	всего
1	2	3	4	5	6	7	8
1	НЦС17(2020 17–02–004–01	Озеленение территорий спортивных объектов с площадью газонов 30%	43782,10				43782,10
		Итого:	43782,10				43782,10
		НДС=20%	8745,62				8745,62
		Итого с НДС:	52527,72				52527,72