

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

Институт креативных индустрий, строительства и архитектуры

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(центр)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль) / специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Физкультурно-оздоровительный комплекс с универсальным залом

Обучающийся

Е.П. Елистархов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.экон.наук, доцент, А.М. Чупайда

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

Консультанты

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

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

Д.А. Кривошеин

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

канд.экон.наук, доцент, А.Е. Бугаев

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

канд.тех.наук, доцент, М.В. Безруков

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

канд.тех.наук., доцент, А.Б. Стешенко

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

Аннотация

Выпускная квалификационная работа разработана на тему «Физкультурно-оздоровительный комплекс с универсальным залом». Пояснительная записка состоит из 109 страниц, 19 таблиц, 14 рисунков, 3 приложения, 26 источника. В составе графической части разработано 8 листов.

В рамках архитектурно-планировочного этапа были разработаны планировочные решения, проведён теплотехнический расчёт ограждающих конструкций с учётом их состава, а также разработаны узлы сопряжения конструкций подземной части. Графическая часть включает решения внешнего облика здания.

В расчётном и конструктивном разделе осуществляется сбор нагрузок, действующих на металлическую ферму покрытия, и разрабатываются конструкции фермы и узлы их сопряжения.

В разделе технологии строительства создана технологическая карта монтажа ферм покрытия, определены потребности в материалах и подобраны механизмы.

В разделе организации строительства выполнен расчёт объёмов работ, трудоёмкости, количества привлекаемого персонала, а также определены потребности в электроэнергии и воде на период строительства. Графическая часть содержит строительный генеральный план.

В экономическом разделе рассчитана сметная стоимость строительства на основе укрупнённых нормативов ценообразования и основных показателей мощности. Раздел безопасности и экологичности технического объекта включает оценку опасных факторов, возникающих при строительномонтажных работах и эксплуатации здания, а также описание мероприятий по их смягчению.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочные решения	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	7
1.3 Объемно-планировочные решения здания.....	8
1.4 Конструктивные решение здания.....	9
1.4.1 Фундаменты.....	10
1.4.2 Колонны	11
1.4.3 Покрытие	11
1.4.4 Стены и перегородки.....	12
1.4.5 Окна и двери.....	12
1.4.6 Кровля	13
1.4.7 Полы	13
1.5 Архитектурно-художественные решения.....	13
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	15
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен:	15
1.6.2 Теплотехнический расчет наружных покрытия:	17
1.7 Инженерное оборудование	18
2 Расчетно-конструктивный раздел	21
2.1 Описание	21
2.2 Сбор нагрузок на стропильную ферму	21
2.3 Описание расчетной схемы.....	25
2.4 Расчет фермы.....	26
2.5 Расчет узлов фермы	30
3 Технология строительства.....	32
3.1 Область применения	32
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	32
3.2.1 Требование законченности предшествующих работ	32
3.2.2 Определение объемов работ	33
3.2.3 Выбор приспособлений и механизмов	34
3.2.4 Методы и последовательность производства работ	34

3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	37
3.4 Потребность в материально технических ресурсах	39
3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	40
3.6 Техничко-экономические показатели.....	42
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени	42
3.6.2 График производства работ	43
3.6.3 Техничко-экономические показатели.....	43
4 Организация и планирование строительства	45
4.1 Краткая характеристика объекта.....	45
4.2 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	46
4.3 Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях	46
4.4 Расчет и подбор машин и механизмов для производства работ	46
4.5 Определение требуемых затрат труда и машинного времени	49
4.6 Разработка календарного плана производства работ	50
4.7 Определение потребности во временных зданиях, складах и сооружениях	52
4.7.1 Расчет и подбор временных зданий.....	52
4.7.2 Расчет площадей складов.....	53
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водоснабжения и водоотведения ...	54
4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения	56
4.8 Разработка строительного генерального плана	57
4.9 Техничко-экономические показатели ППР	60
5 Экономика строительства	62
5.1 Описание объекта.....	62
5.2 Определение сметной стоимости строительства.....	63
5.3 Техничко-экономические показатели.....	67
6 Безопасность и экологичность технического объекта	68
6.1 Характеристика технического объекта.....	68
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	69
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	69
6.4 Обеспечение пожарной безопасности	70
6.5 Обеспечение экологической безопасности	71

Заключение	73
Список используемой литературы	75
Приложения А Дополнительные таблицы и рисунки к «Архитектурно-планировочному разделу»	79
Приложение Б Дополнительные материалы к «Расчетно-конструктивному разделу»	85
Приложение В Дополнительные материалы к разделу «Организация и планирование строительства»	88

Введение

Данная ВКР разрабатывается по теме «Физкультурно-оздоровительного комплекса с универсальным залом».

Актуальность выбранной темы обуславливается необходимостью организации доступного досуга для современного городского жителя, сопряженного с оздоровлением.

Строительство физкультурно-оздоровительного центра, несет в себе возможность организации ежедневных групповых занятий (баскетбол, футбол, теннис, атлетика и т.п.), спортивных секций для взрослых и детей (единоборства, фитнес, йога и т.п.), имеет экономическую целесообразность как для бюджетов различного уровня, так и для частных бизнес инициатив (сдача в аренду помещений, проведение соревнований соответствующего ранга и т.п.).

Целью данной работы является разработка архитектурно-планировочных решений, расчетно-конструктивной части нового современного объекта, а также разработка технологии возведения здания общественного назначения, организации строительного производства, расчета экономических показателей и экологическая безопасность строительства физкультурно-оздоровительного центра в городе Ленинградской области.

Ленинградская область – регион Северо-Западного Федерального округа Российской Федерации, экономическое состояние которого характеризуется устойчивым и глубоким спадом экономической активности и снижением уровня жизни населения.

В состав Ленинградской области входит пограничный город Кингисепп, с населением менее 10 000 человек.

Существующие объекты социального назначения в Кингисеппе относятся к советскому периоду застройки и не отвечают современным требованиям к организации городской среды.

1 Архитектурно-планировочные решения

1.1 Исходные данные

«Район строительства: Ленинградская область;

Климатический район строительства: ПВ, зона влажности: 1 влажная;

Класс и уровень ответственности здания: нормальный;

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности: ФЗ,6;

Степень огнестойкости здания: II;

Класс конструктивной пожарной опасности здания: С0;

Класс функциональный пожарной опасности здания:

Класс пожарной опасности строительных конструкций: К0

Расчетный срок службы здания: 50 лет;

Состав грунта:

– почвенно-растительный слой, мощность слоя – 0,35 м;

– супесь, мощность слоя – 0,7 м;

– суглинки полутвердые, мощность слоя – 2,2 м;

– глины тугопластичные, мощность слоя – 1,1 м;

– уровень грунтовых вод на отметке -2,8 м.

Преобладающее направление ветра зимой: Юго-Западный; Средняя скорость ветра за период со среднесуточной температурой воздуха ≤ 8 °С: 2,5 м/с» [19].

1.2 Планировочная организация земельного участка

Земельный участок находится по адресу: Ленинградская область, Кингисеппский муниципальный район, Ивангородское городское поселение, г. Ивангород, ул. Федюнинского.

Основная входная группа проектируемого здания расположена с северо-восточной стороны, примыкание к улично-дорожной сети также осуществляется с ул. Федюнинского, через два проектируемых въезда. Сбоку здания, по западной стороне расположена парковка.

Участок характеризуется наличием удобных подъездных путей, ведущих к нему с городской магистрали. Вокруг здания обустроена асфальтированная дорога, а тротуары вымощены плиткой. Также планируется провести работы по озеленению территории.

«Для обеспечения удобства парковки посетителей центра предусмотрена организация парковочного пространства на 40 машино-мест» [26].

Поверхностные воды с участка будут отводиться открытым способом по дорожному покрытию в систему ливневой канализации. Затем вода будет выводиться на рельеф через дренажные колодцы.

1.3 Объемно-планировочные решения здания

Здание представляет собой прямоугольник с размерами здания в осях А-К – 8,95 м. 1-9 – 45,8 м. Высота от нулевой отметки до верха кровли – 12 м.

Здание состоит из двух разновысотных объемов: спортивного зала и меньшего по высоте блока вспомогательных помещений, при этом основным композиционным приемом является контраст цвета и структуры фасадов. Входная группа, облицована алюминиевыми композитными панелями, также во внешней отделке использован прием комбинирования разно фактурных материалов.

Центр вмещает спортивный зал размерами в плане 36 м. х 22 м., предназначенный для проведения учебно-тренировочных занятий, инвентарная, зал общей физической подготовки, 4 раздевальных на 12 человек с душевыми и санитарными узлами, а также блок вспомогательных

помещений (вестибюль, медицинский кабинет, административные и технические помещения).

«В помещениях с постоянным пребывание людей обеспечено естественное, совмещенное или искусственное освещение» [2].

Согласно пункту 5.2.1 [21], количество мест для МГН на парковке должно быть не менее 10%, половина из которых для инвалидов колясочников.

Расчет составит: $40 * 0,1 = 4,7 = 4$ маш./мест;

$40 * 0,05 = 2,35 = 2$ маш./мест.

В рамках проекта предусмотрено создание пяти парковочных мест для автомобилей, предназначенных для людей с ограниченными возможностями, в том числе двух специальных мест размером 6,0 x 3,6 метра. Эти места будут расположены на территории земельного участка. Для занятий инвалидов всех групп мобильности проектом предусмотрена возможность занятий индивидуальной общефизической подготовкой.

Технико-экономические показатели здания указаны в таблице А.1 Приложения А.

1.4 Конструктивные решение здания

Здание разделено на два конструктивно независимых блока: административно-бытовой корпус (далее – АБК) и помещение универсального спортивного зала.

Пространственная устойчивость и неизменяемость конструкции в целом достигается благодаря наличию продольных и поперечных вертикальных элементов, а также благодаря жёсткому соединению колонн с фундаментом. Геометрическая неизменяемость конструкций покрытия обеспечивается опиранием стропильных ферм на колонны в уровне сжатых

верхних поясов, системой связей по верхним поясам стропильных ферм, раскреплением верхних поясов стропильных ферм и балок системой распорок.

1.4.1 Фундаменты

«Запроектировано устройство столбчатого (отдельно стоящие под каждую колонну) фундамента,» [8] объединенного сборной трехслойной цокольной панелью, выполняющей роль цокольной балки (цокольные панели из тяжелого бетона класса В25, W8, F150 с армированием стержнями класса А500С и А240), а также монолитного отдельно стоящего фундамента (фундаментная плита).

Размер подошвы столбчатого фундамента:

— АБК: 1,2 м. х 1,2 м.;

— Универсальный спортивный зал: 1,8 м. х 1,8 м.

Сведения об инженерно-геологических условиях.

Инженерно-геологические условия приняты по соответствующему отчету об изысканиях.

«В геологическом строении участка в пределах глубины бурения 20,0 м. залегают следующие слои грунтов:

- ИГЭ-1 – суглинки тяжелые пылеватые мягкопластичные серовато-коричневые.
- ИГЭ-2 – пески пылеватые плотные серовато-коричневые влажные и насыщенные водой.
- ИГЭ-3 – супеси пылеватые пластичные серовато-коричневые с линзами песка с редким гравием.
- ИГЭ-4 – суглинки легкие пылеватые твердые с прослоями тяжелых зеленовато-серые с линзами песка с гравием до 15%.
- ИГЭ-5 – глины легкие пылеватые твердые голубовато-зеленые с обломками песчаника.

Уровень грунтовых вод зафиксирован на глубинах от 0,8 м. до 2,8 м. от поверхности, в период снеготаяния / ливневых дождей уровень грунтовых вод

со свободной поверхностью устанавливается вблизи поверхности на глубинах 0,2-0,6 м. в связи с чем, необходимо предусмотреть мероприятия согласно» [24].

от опасных геологических процессов. Основные положения».

Под подошвой фундамента предусмотрено устройство бетонной подготовкой толщиной 100 мм., класс бетона - В12.5, которая выходит за пределы монолитного ростверка на 100 мм. Бетонная подготовка выполняется по слою песка толщиной 100 мм и слою щебня ф р. 20-40 толщиной 200 мм., утрамбованных в грунт.

Основанием для чистовых слоев покрытия пола служит монолитная железобетонная плита толщиной 200 мм.

Спецификация элементов фундаментов в таблице А.2 Приложения А.

1.4.2 Колонны

Архитектура здания представляет собой сложную систему, в основе которой лежит металлический каркас, включающий в себя систему вертикальных и горизонтальных соединений. Эти элементы обеспечивают стабильность конструкции и служат основой для создания прочного и надёжного здания.

В состав каркаса входят такие элементы, как колонны, связи между ними, фермы и горизонтальные и вертикальные соединения между фермами. Кроме того, в конструкцию здания входят элементы покрытий, такие как фермы, балки и прогоны.

1.4.3 Покрытие

Покрытие выполняется с применением системы стропильных металлических ферм, с сопряжением ферм с металлическими колоннами в части спортивного зала.

Покрытие блока АБК выполнено из металлических балок, устраиваемых по стальным колоннам с сечением их квадратных профилей.

В верхней части стропильных ферм и балок устанавливаются прогоны, на которые укладывается профилированный настил по схеме с несколькими пролётами. Настил крепится к прогонам с помощью самонарезающих винтов с уплотнительными шайбами. Он служит основой для кровли.

Материал конструкций связей – сталь.

Раскладка панелей – горизонтальная.

1.4.4 Стены и перегородки

Для создания наружных стен используются трёхслойные сэндвич-панели толщиной 150 мм, которые укладываются горизонтально.

Для обеспечения естественного освещения применяются алюминиевые витражи с двойным стеклопакетом.

Внутренние перегородки состоят из гипсокартонных листов, установленных на каркас из стальных профилей толщиной 150 мм. После установки перегородки выравниваются штукатуркой и окрашиваются.

1.4.5 Окна и двери

Витражные блоки и окна – из алюминиевых сплавов по ГОСТ 21519-2003 «Блоки оконные из алюминиевых сплавов» и по ГОСТ 23166-2021 «Конструкции оконные и балконные светопрозрачные ограждающие». Часть створок витражей – открывающиеся; – дверные блоки наружные входные – алюминиевые, утепленные по ГОСТ 23747-2015 «Блоки дверные из алюминиевых сплавов», остекленные в составе витражей из алюминиевых, термоизолированных профилей с заполнением стеклопакетами; – дверные блоки внутренние – по ГОСТ 475-2016 «Блоки дверные деревянные и комбинированные»; из алюминиевых сплавов по ГОСТ 23747-2015 «Блоки дверные из алюминиевых сплавов».

В помещениях с постоянным пребывание людей обеспечено естественное, совмещенное или искусственное освещение.

Спецификация элементов заполнения проемов представлена в таблице А.3 приложение А.

1.4.6 Кровля

Кровля имеет плоскую форму, оснащена системой внутреннего водоотвода и имеет минимальный уклон для эффективного удаления осадков. По периметру крыши проходит парапет. Уклон крыши направлен поперёк здания и создаётся за счёт формы верхнего пояса ферм в виде двух скатов и конструкции кровельного покрытия. Утепление кровли запроектировано минераловатными плитами, с покрытием гидроизоляционными рулонными материалами (наплавляемый).

Для доступа на крышу применяется устройство пожарных металлических лестниц по наружным стенам здания.

Характеристика конструкции покрытия представлены в таблице А.4 приложение А.

1.4.7 Полы

Ведомость отделки полов приведена в таблице А.5 приложение А.

1.5 Архитектурно-художественные решения

Внутренняя отделка помещений:

Внутреннюю отделку помещений выполняется в соответствии с требованиями нормативных документов. В отделке использовать долговечные и высококачественные отделочные материалы, обеспечивающие пожаробезопасность и эстетичность, отвечающие санитарно-гигиеническим требованиям, должны быть устойчивыми к проведению уборки влажным способом и обработки дезинфицирующими средствами.

«Все строительные и отделочные материалы должны быть безвредными для здоровья человека и иметь документы, подтверждающие их происхождение, качество и безопасность» [16].

Для внутренней отделки помещений используются материалы в соответствии с функциональным назначением помещений.

В здании ФОК предполагается применить следующие виды отделки:
Помещения входной группы (вестибюль, зона гардероба верхней одежды, пост охраны, тамбур)

- стены
- водно-дисперсионная высококачественная износостойкая краска;
- потолки – ячеистый подвесной потолок;
- полы – керамогранитная плитка.

Общий коридор

- стены – водно-дисперсионная высококачественная износостойкая краска;
- потолки – ячеистый подвесной потолок;
- полы – керамогранитная плитка.

Универсальная кабина МГН, санузлы, душевые, помещение уборочного инвентаря

- стены - матовая керамическая плитка;
- потолки – кассетный подвесной потолок;
- полы – керамогранитная плитка.

Универсальный спортивный зал

- стены – наружные стены из сэндвич-панелей – заводская окраска профилированного листа, водно-дисперсионная высококачественная износостойкая краска;
- потолок - профилированный металлический лист;
- полы - спортивное ПВХ покрытие.

Административные помещения:

Кабинеты администрации

- стены – водно-дисперсионная высококачественная износостойкая краска;
- потолки – кассетный подвесной потолок;
- полы – кварцвиниловая плитка ПВХ.

Ведомость напольных покрытий в таблице А.5 Приложения А.

Ведомость отделки помещений в таблице А.6 Приложения А.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

«Данные для теплотехнического расчета ограждающих конструкций определяем в соответствии с» [16]. «Условия эксплуатации ограждающих конструкций А или Б в зависимости от влажностного режима помещений и зон влажности района строительства, необходимые для выбора теплотехнических показателей материалов наружных ограждений, следует устанавливать по таблице 2. Зоны влажности территории России следует принимать по приложению В» [16].

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен:

«Относительная влажность воздуха: $\phi_v = 55\%$

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_v = 20\text{ }^\circ\text{C}$

Расчетная температура наружного воздуха, определяемая по температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92: $t_n = -24\text{ }^\circ\text{C}$

Продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой наружного воздуха $8\text{ }^\circ\text{C}$: $z_{от} = 211$ дней

Средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8\text{ }^\circ\text{C}$: $t_{от} = -1,2\text{ }^\circ\text{C}$

Найдем значение градусо-суток отопительного периода (далее - ГСОП) по п.5.3» [17]:

$$ГСОП = (t_v - t_{от}) * z_{от} \quad (1)$$

Так, для проектируемого объекта ГСОП будет равен:

$$ГСОП = (20 - (-1,2)) * 211 = 4473,2\text{ }^\circ\text{C}\cdot\text{сут},$$

«Исходя из полученных данных ГСОП определим значение базового сопротивления теплопередаче:» [25].

$$R_0^{тр} \frac{1}{a} * ГСОП + b \quad (2)$$

«где а и b - коэффициенты, принимаемые по СП 50.13330.2012 таблица 3 столбец 3. Нормативное значение приведенного сопротивления теплопередаче следует принимать не менее нормируемых значений, определяемых по СНИП 23-02-2003 таблица 4» [17].

$$R_0^{тр} = 0,0003 * 4473,2 + 1,2 = 2,54 \text{ м}^2\text{°C/Вт},$$

Толщина сэндвич-панели составляет 150 мм, коэффициент теплопроводности по данным производителя $\lambda=0,049 \text{ Вт/(м}^2\text{°C)}$.

Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{усл}$, ($\text{м}^2\text{°C/Вт}$) определим по формуле Е.6 [17]:

$$R_0^{усл} = \frac{1}{\alpha_в} + \sum R_s + \frac{1}{\alpha_н} \quad (3)$$

«где $\alpha_в$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт/(м}^2\text{°C)}$, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012 $\alpha_в=8,7 \text{ Вт/(м}^2\text{°C)}$; $\alpha_н$ - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности, ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012 $\alpha_н=23 \text{ Вт/(м}^2\text{°C)}$ - согласно п.1 таблицы 6» [17] для наружных стен.

$$R_0^{усл} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,15}{0,049} + \frac{1}{23} = 3,22 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{пр}$, ($\text{м}^2\text{°C/Вт}$) определим по формуле 11» [23]:

$$R_0^{пр} = R_0^{усл} * r \quad (4)$$

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

$$R_0^{np} = 3,22 * 0,92 = 2,96 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

«Следовательно, величина приведённого сопротивления теплопередаче R_{0np} больше требуемого $R_{0норм}$ ($2,96 > 2,54$), а это значит, что представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче» [17].

1.6.2 Теплотехнический расчет наружных покрытия:

Теплотехнический расчёт покрытия производим аналогичен расчету стен.

Состав и характеристика приведены в таблице А. 4 Приложения А.

Исходя из полученных данных ГСОП определим значение базового сопротивления теплопередаче:

$$R_0^{tp} = \frac{1}{a} * ГСОП + b \quad (5)$$

«где а и b - коэффициенты, принимаемые по СП 50.13330.2012 таблица 3 столбец 3. Нормативное значение приведенного сопротивления теплопередаче следует принимать не менее нормируемых значений, определяемых по таблице 4» [17].

$$R_0^{tp} = 0,0004 * 4473,2 + 1,6 = 3,38 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт},$$

Толщина сэндвич-панели составляет 150 мм, коэффициент теплопроводности по данным производителя $\lambda=0.049 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$.

«Условное сопротивление теплопередаче $R_{0усл}$, ($\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$) определим по формуле Е.6» [17]:

$$R_0^{усл} = \frac{1}{\alpha_{в}} + \sum R_s + \frac{1}{\alpha_{н}} \quad (6)$$

«где $\alpha_{в}$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м²°С), принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012 $\alpha_{в}=8,7$ Вт/(м²°С); $\alpha_{н}$ - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности, ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012 $\alpha_{н}=12$ Вт/(м²°С) - согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен» [17].

$$R_0^{усл} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,020}{0,76} + \frac{0,040}{0,045} + \frac{0,12}{0,038} + \frac{0,007}{58} + \frac{1}{23} = 4,27 \text{ м}^2\cdot\text{°С}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_{0пр}$, (м²°С/Вт) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0^{пр} = R_0^{усл} * r \quad (7)$$

где r -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений: $r=0,85$

$$R_0^{пр} = 4,27 * 0,85 = 3,62 \text{ м}^2\cdot\text{°С}/\text{Вт}$$

«Величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_{0пр}$ больше требуемого $R_{0норм}$ ($3,62 > 3,38$).

Ограждающая конструкция покрытия соответствует требованиям по теплопередаче» [17].

1.7 Инженерное оборудование

Теплоснабжение

Проектом предусмотрен монтаж узла учета тепловой энергии на вводе в ИТП. Расходомеры, датчики давления и датчики температуры устанавливаются на вводе в ИТП на подающем и обратном трубопроводе.

Водоснабжение

Теплоснабжение проектируемого здания осуществляется от наружных сетей города Ивангород. Теплоноситель для отопления имеет параметры 95-70 °С, а для горячей воды — 60 °С.

Электрическая энергия

Электропитание здания обеспечивается внешними источниками. Коммуникации для электроснабжения проложены в гофрированных пластиковых трубах и спрятаны за перегородками.

Используемые счетчики электроэнергии оснащены встроенным цифровым интерфейсом, что позволяет интегрировать их в интеллектуальные системы учета электрической энергии (мощности). Это соответствует требованиям предоставления доступа к базовому набору функций таких систем.

Источником теплоснабжения проектируемого здания являются наружные сети г. Ивангород. Параметры теплоносителя отопления 95-70 °С и горячей воды 60°С.

-Электрическая энергия

Электропитание осуществляется от внешних источников. В здании коммуникации проложены в гофрированных пластиковых трубах и скрыты за перегородками.

Применяемые счетчики электроэнергии имеют встроенный цифровой интерфейсный модуль, обеспечивающим возможность присоединения к интеллектуальным системам учета электрической энергии (мощности), в соответствии с требованиями предоставления доступа к минимальному набору функций интеллектуальных систем учета электрической энергии (мощности).

Вывод по разделу

В разделе подробно исследованы архитектурно-планировочные решения по проектированию здания ФОК с универсальным залом в г. Ивангород. В соответствии с уже существующей окружающей застройкой.

Пространственная жёсткость и геометрическая неизменяемость каркаса в целом обеспечивается за счёт устройства продольных и поперечных вертикальных связей, а также жёсткого сопряжения колонн со столбчатым фундаментом.

Геометрическая неизменяемость конструкций покрытия достигается благодаря опиранию стропильных ферм на колонны в уровне сжатых верхних поясов, системе связей по верхним поясам стропильных ферм, а также раскреплению верхних поясов стропильных ферм и балок с помощью системы распорок. ФОК запроектирован с учетом противопожарных, санитарно-гигиенических требований и согласно требования действующих нормативных актов.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание

Конструктивная схема зданий – металлический каркас с системой вертикальных и горизонтальных связей, обеспечивающих геометрическую неизменяемость.

Несущие металлические конструкции проектируемого здания: колонны, связи между колоннами, фермы, горизонтальные и вертикальные связи между фермами, элементы покрытий (балки, прогоны).

Покрытие здание в спортивном здании выполнено за счет устройства стропильных ферм с пролетом 22 м., шаг ферм 6 м., высота в коньке – 1,9 м.

Фермы выполнены из гнутосварных профилей с треугольной решеткой и снисходящими раскосами: верхний пояс - прямоугольный профиль; нижний пояс и опорные раскосы - квадратный профиль. Узлы сопряжения ферм с колоннами проектируются шарнирными.

Вдоль осей 2 и 8 покрытие выполняется в виде балок пролетом 4,65 м. и 6,35 м., устраиваемых по торцевым стальным колоннам. Сечение стропильных балок – двутавр.

Для расчета металлической стропильной фермы в осях 2-4 /К-Г на отм. +10,400 пролетом 22 м. создаем расчетную схему.

Конструкция стропильной фермы в осях 2-4 /К-Г представлена в графической части на листе 5.

2.2 Сбор нагрузок на стропильную ферму

На рисунке 1 определены грузовые площади стропильной фермы.

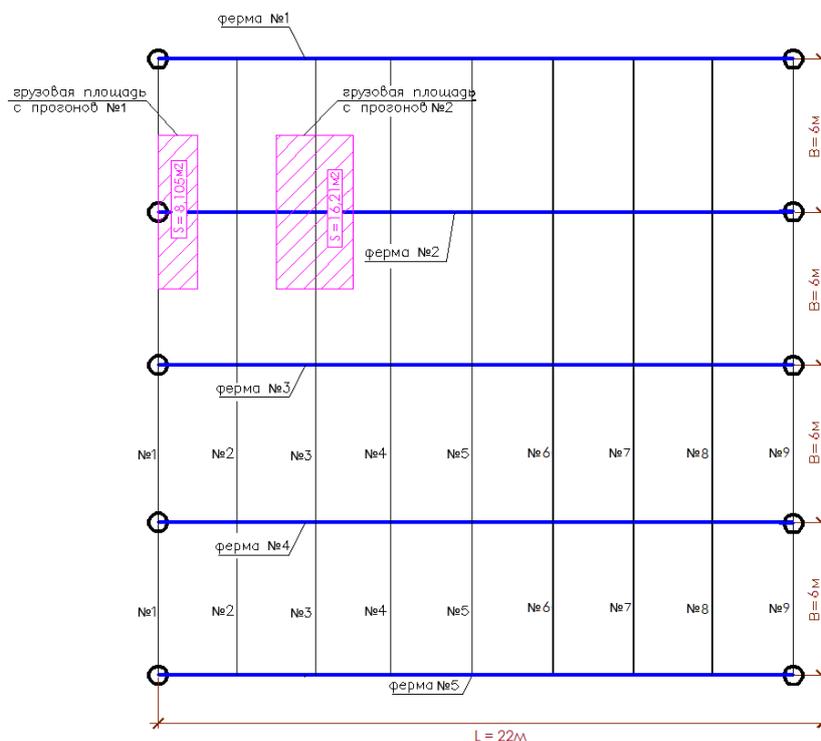


Рисунок 1 - Грузовая площадь верхнего пояса фермы

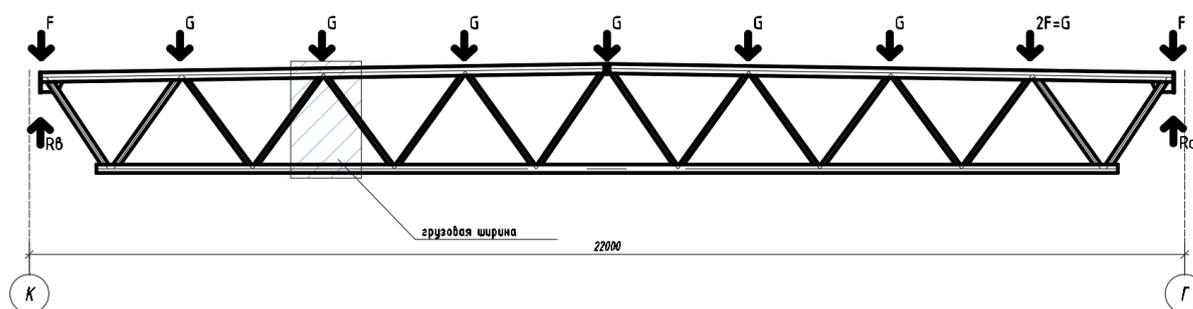


Рисунок 2 – расчетная схема фермы

«Согласно рисунку 2.2, суммарная расчетная сосредоточенная нагрузка в узел фермы от вышележащих конструкций и снега равна удвоенному произведению вертикальных опорных реакций, возникающих в смежных фермах из-за воздействия покрытий и снега.»с [9]. На стропильную ферму опираются прогоны, несущий слой из профилированного листа и слой кровельного пирога.

Считаем, что все нагрузки приложены к узлам верхнего пояса фермы в виде сосредоточенных сил.

Грузовую площадь определим исходя из формулы (рисунок 1):

$$S = a \cdot \frac{d}{\cos \alpha} \quad (8)$$

Где, а – шаг фермы; d – расчетная длина панели фермы; расчетный $\cos \alpha = 0,9993908270191$ т.к. угол наклона фермы составляет 2° .

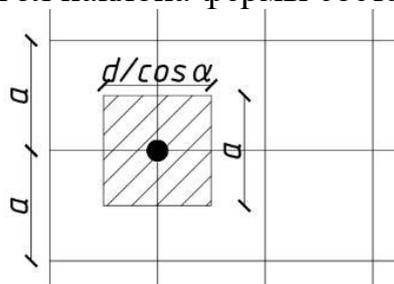


Рисунок 3 - Грузовая площадь узла

На ферму опирается 9 прогонов: два из них – крайние (№1 и №9), поэтому для них грузовая площадь составит: $S/2 = 1,3508 * 6 = 8,105 \text{ м}^2$, для остальных прогонов: $S = 2,702 * 6 = 16,21 \text{ м}^2$, что схематично представлено на рисунке 1.

Сбор нагрузок на 1 м^2 фермы представлен в таблице 1

Таблица 1 – Сбор нагрузок на 1 м^2 фермы

Элемент конструкции	Нормативная нагрузка	Кн	Расчетная нагрузка
	кН/м ²		кН/м ²
Постоянная нагрузка – кровельный пирог			
Стропильная ферма	0,10	1,05	0,105
Несущий слой Проф.лист Н75-750-0.8	11,2	1,05	11,76
Пароизоляция Паробарьер	0,5	1,2	0,60
Теплоизоляция Плиты минераловатные	10,00	1,2	12,00
Уклонообразующий слой Плиты минераловатные Технориф	31,63	1,3	41,12
Теплоизоляция (верхний слой) Плиты минераловатные	4,00	1,2	4,80
Стяжка в 2 слоя ЦСП 20 мм	0,49	1,2	0,59

Продолжение таблицы 1

Покрытие (нижний слой) Техноэласт ЭКП	5,3	1,3	6,89
Покрытие (верхний слой) Унифлекс ВЕНТ ЭВП	4	1,3	5,20
Итого			83,0
Временная нагрузка			
Снег	1,5	1,4	1,3
Итого			84,3

Снеговую нагрузку определим исходя из следующих исходных данных:

Снеговой район – III;

Нормативное значение веса снегового покрова (S_g) – 1,5 кН/м²;

Коэффициент надежности по нагрузке (g_f) – 1,4;

«Формула для расчета нормативного значения снеговой нагрузки по СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»:

$$S_0 = c_e c_t \mu S_g \quad (9)$$

где, μ – коэффициент формы, учитывающий переход от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый в соответствии, принятый по таблице Б.1 СП 20.13330.2016

c_t – термический коэффициент = 1;

c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов, расчетное значения для проектируемого объекта: 0,87.

S_g – нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли.

Расчетная снеговая нагрузка для проектируемого здания составляет:

$$S_0 = 0,87 \cdot 1 \cdot 1,5 = 1,3 \text{ кН/м}^2$$

Узловая нагрузка на ферму с грузовой площадью 16,21 м² определяется умножением суммарной расчетной нагрузки $q=4,26 \text{ кН/м}^2$ на площадь 16,21 м²:» [9].

$$F = q \cdot b \cdot B, \text{кН} \quad (10)$$

$$F = 4,26 \cdot 16,21 = 69,05$$

Суммарная узловая нагрузка от двух смежных ферм:

$$G = 2F \quad (11)$$

$$G = 2 \cdot 69,05 = 138,1$$

Расчет по подразделу 2.2 окончен.

2.3 Описание расчетной схемы

В качестве стропильной конструкции принята стропильная ферма с параллельными поясами. Пролет фермы составляет 22 м.

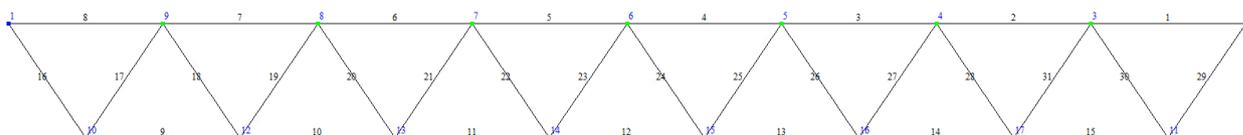


Рисунок 4 - Модель стропильной фермы

«Узел 1 имеет шарнирно-неподвижную (XZ), а узел 2 шарнирно-подвижную связь.

Для плоской конструкции стержня типом конечного элемента является стержень.

Виды загрузений, используемые для расчета конечно-элементной модели:

- загрузка 1 – собственный вес фермы, кровельное покрытие, прогоны.» [9].

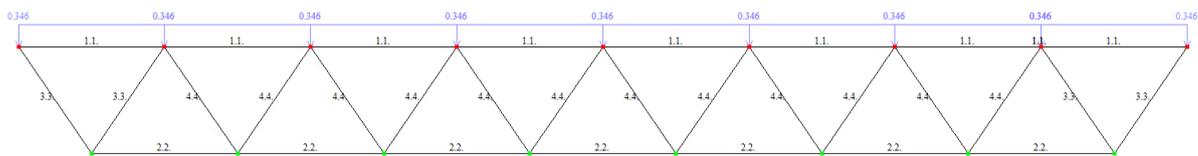


Рисунок 5 – Загружение от собственного веса

- загрузка 2 – Постоянная длительная нагрузка на ферму

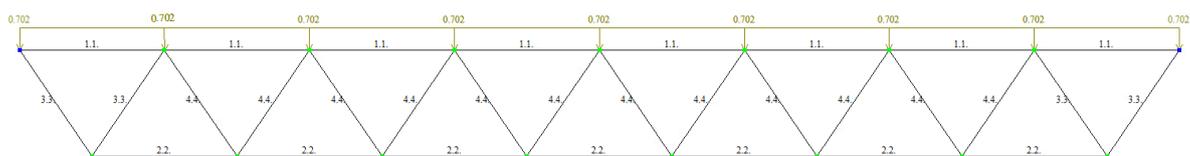


Рисунок 6 – Загружение от постоянной длительной нагрузки

- загрузка 3 – Снеговая полная нагрузка

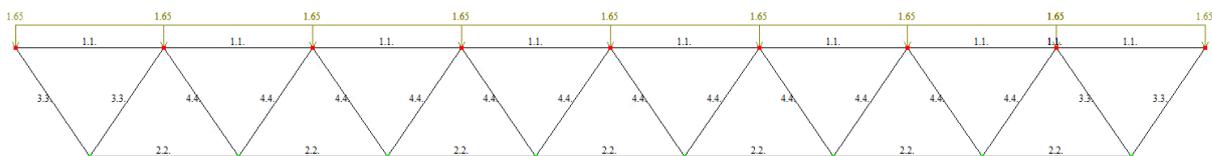


Рисунок 7 – Загружение снеговой нагрузкой

2.4 Расчет фермы

Расчет ферменной конструкции выполняется с использованием специализированного программного обеспечения, что позволяет учитывать широкий спектр исходных данных и параметров. В рамках данного исследования были приняты следующие характеристики элементов фермы:

«а) Верхний пояс фермы выполнен из прямоугольных труб с размерами сечения 180 x 140 x 7 мм, соответствующих требованиям ГОСТ 3024-2003.

Материал пояса — сталь марки С345 с расчетным сопротивлением $R_y = 340$ кН/см².

б) Нижний пояс фермы состоит из квадратных труб с размерами сечения 140 x 7 мм, также изготовленных из стали С345 ($R_y = 340$ кН/см²).

в) Раскосы фермы выполнены из квадратных труб с сечением 100 x 4 мм. Материал раскосов — сталь марки С245 с расчетным сопротивлением $R_y = 245$ кН/см².

г) Опорные раскосы имеют сечение 120 x 5 мм и также изготовлены из стали С245 ($R_y = 245$ кН/см²).

При формировании новой задачи для расчета фермы выбирается второй признак схемы, который соответствует плоским рамам, расположенным в плоскости XOZ . Каждый узел данной схемы обладает тремя степенями свободы, включающими линейные перемещения вдоль осей X и Z , а также угловые перемещения вокруг оси Y . Данный признак схемы позволяет проводить расчеты как для плоских рам, так и для включения элементов ферменных конструкций.

Результаты проведенных расчетов представлены в графическом виде на рисунках 2.8 - 2.13, что позволяет наглядно оценить полученные данные и сделать обоснованные выводы о прочности и устойчивости конструкции.» [9].

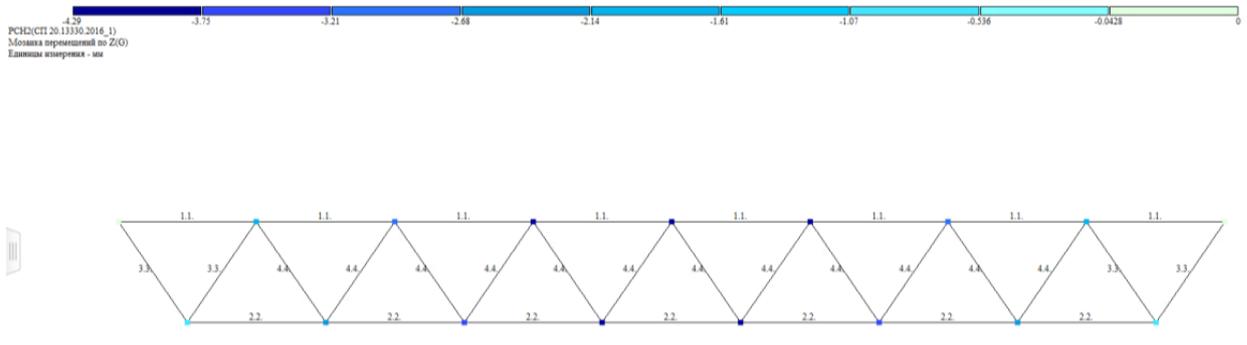


Рисунок 8 – Расчет перемещений фермы относительно оси Z

РСНД/СП.20.13330.2016_1)
Эпюра M_y
Единицы измерения - $\text{т}\cdot\text{м}$

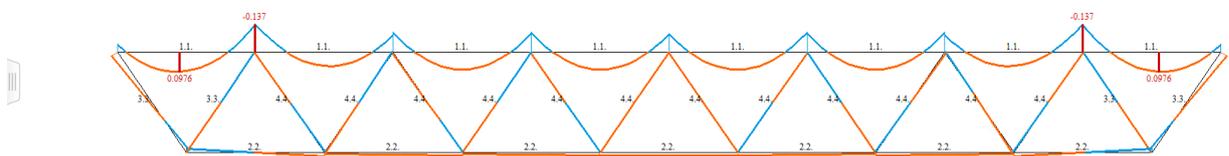


Рисунок 9 – Расчет расчета изгибающих моментов M_y

РСНД/СП.20.13330.2016_1)
Эпюра N
Единицы измерения - т

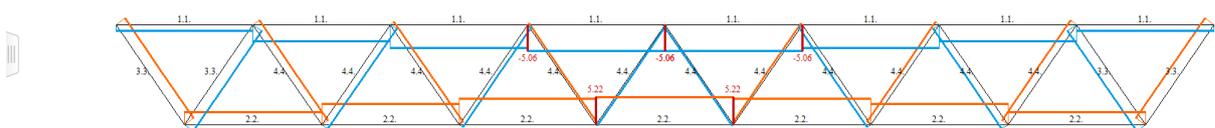


Рисунок 10 – Расчет расчета продольной силы N

Сила N определена.



Вариант конструирования: Вариант 1
 Расчет по РСН: СП 20.13330.2016_1 (СП 16.13330.2017)

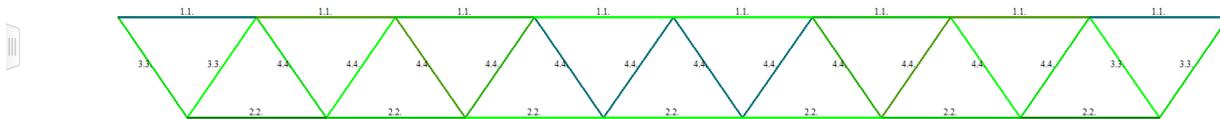


Рисунок 11 – Расчет и результат фермы по I группе предельных состояний



Вариант конструирования: Вариант 1
 Расчет по РСН: СП 20.13330.2016_1 (СП 16.13330.2017)

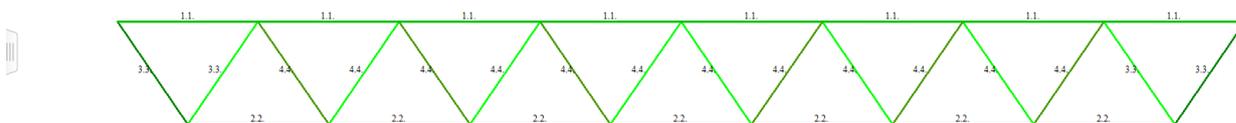


Рисунок 12 – Расчет и результат фермы по II группе предельных состояний



Вариант конструирования: Вариант 1
 Расчет по РСН: СП 20.13330.2016_1 (СП 16.13330.2017)

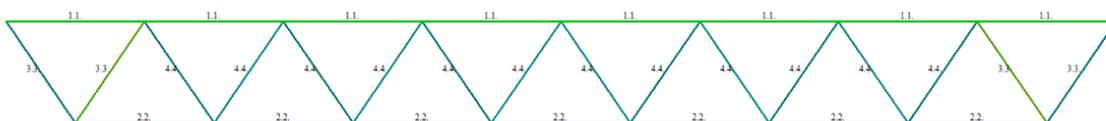


Рисунок 13 – Расчет и результат определения несущей способности фермы по местной устойчивости

Расчет по разделу 2.4 окончен.

2.5 Расчет узлов фермы

Узел 1. В процессе проектирования сварных соединений, обеспечивающих крепление верхнего пояса и раскоса к надколоннику, было принято конструктивное решение использовать опорный двутавр 40К1. Данный выбор обусловлен его выдающимися прочностными характеристиками, способностью эффективно воспринимать нагрузки, действующие в плоскости фермы, а также высокой устойчивостью к деформации и разрушению под воздействием динамических и статических нагрузок. Применение двутавра 40К1 позволяет значительно повысить надежность и долговечность конструкции, минимизируя риск аварийных ситуаций и обеспечивая ее оптимальную работоспособность в условиях эксплуатации.

Узел 2. Монтажный стык, функционирующий в условиях сжатия, требует тщательного подхода к выбору материалов и конструктивных элементов. В данном контексте фланцы, изготовленные из углеродистой стали марки С345, демонстрируют высокую конструкционную прочность благодаря своей толщине, составляющей 20 мм, и размерам 300×200 мм. Эти параметры обеспечивают необходимую устойчивость к пластическим деформациям и механическим нагрузкам, что критически важно для обеспечения надежности и долговечности конструкции в условиях эксплуатации. Болты класса 8.8 диаметром М30, применяемые для соединения фланцев, обладают высокой надежностью и долговечностью. Размещение болтов осуществляется с учетом конструктивных требований, что позволяет обеспечить оптимальное распределение нагрузок и предотвратить возможные деформации элементов конструкции.

Узлы 3, 4, 5. Детальный анализ и проектирование указанных узлов были выполнены с использованием специализированного программного обеспечения СТК-САПР Лира, что позволило провести всесторонние расчеты и обеспечить высокую точность проектных решений. Результаты расчетов для

узлов 3, 4 и 5 представлены в Приложении Б, где подробно изложены все этапы проектирования и полученные результаты.

Конструктивная схема металлической стропильной фермы покрытия. Графическая часть проекта включает лист 5, на котором представлена конструктивная схема металлической стропильной фермы покрытия. Данная схема отражает все основные элементы конструкции, их размеры и расположение, что позволяет наглядно представить проектное решение и обеспечить его реализацию на строительной площадке.

Вывод по разделу.

В данном разделе выполнен комплексный расчет и конструирование шарнирно опертой металлической подстропильной фермы пролетом 22 м для одноэтажного физкультурно-оздоровительного комплекса с универсальным залом, расположенного в г. Ивановгород. В процессе проектирования были учтены все необходимые факторы, включая сбор нагрузок, анализ работы и взаимодействия элементов несущих конструкций, а также расчет и конструирование узлов фермы. Все расчеты выполнены с применением программного обеспечения Лира САПР, что гарантирует высокую точность и надежность проектных решений.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана для «Физкультурно-оздоровительного комплекса с универсальным залом» по адресу: Ленинградская область, Кингисеппский муниципальный район, Ивангородское городское поселение, г. Ивангород, ул. Федюнинского. на устройство наружных стен из сэндвич-панелей с горизонтальной раскладкой, представленные на рисунке 1, при этом устройство узлов сопряжения сэндвич-панелей и витражей в технологической карте не рассматривается и предназначена для нового строительства.

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требование законченности предшествующих работ

До начала производства работ должны быть выполнены:

- работы по осмотру каркаса на предмет отсутствия отклонений от проектных размеров и прямолинейности несущих конструкций;
- до крепления панелей к металлоконструкциям, необходимо провести проверку качества антикоррозийного покрытия каркаса и при необходимости его восстановление;
- проверка качества сэндвич-панелей;
- проверка расположения закладных деталей;
- точная разбивка мест установки панелей в продольном, поперечном направлениях и по высоте;

- нанесение разметок, определяющих положение вертикальных швов и плоскостей панелей. При нанесении разметок на самих панелях или металлоконструкциях нельзя использовать острые предметы;

- закрепление монтажных горизонтов на этажах сооружения;

- складирование панелей в зонах работы монтажного крана;

- обеспечить наличие в зонах монтажных работ необходимых монтажных средств, приспособлений и инструментов.

3.2.2 Определение объемов работ

Потребность в материальных ресурсах

На основании нормативных показателей расхода материалов определим потребность в материальных ресурсах (таблица 2).

Таблица 2 - Ведомость материалов

Координата на плане	Размеры без вычета проемов, м		Площадь элемента, м ²	Площадь проема, м ²	Площадь стен с учетом проемов, м ²
	длина	высота			
А1-Д1	21,1	6,6	139,3	6,75	132,6
Д1-Д2	4,15	6,6	27,4	0	27,4
Г2-К2	22	11,37	250,1	0	250,1
К2-К8	36	11,37	409,3	167,73	241,6
К8-Г8	22	11,37	250,1	0	250,1
Д8-Д9	5,65	6,6	37,3	0	37,3
Д9-А9	21,1	6,6	139,3	55,685	83,6
А9-А1	45,8	6,6	302,3	58,48	243,8
Всего:			1555,1	288,6	1266,5

Объем работ по подразделу 3.2.2 определен.

3.2.3 Выбор приспособлений и механизмов

Определим потребность в механизмах и инструменте для выполнения работ на объекте для данного технологического процесса (таблица 3).

Таблица 3 - Ведомость механизмов и инструментов

Наименование механизмов и инструментов	марка/класс	Ед.изм.	Потребное кол-во
Автогидроподъемник	ISUZU elf	шт.	1
Подъемник самоходный электрический ножничный ведомый	SKYER SPF1305	шт.	1
Вакуумный захват	ARLIFTER	шт.	1
Канатная стропа	1СК	шт.	1
Нивелир	2Н-КЛ	шт.	2
Тахеометр		шт.	1
Рулетка измерительная металлическая	-	шт.	2
Уровень строительный УС2-II	-	шт.	2
Отвес стальной строительный	-	шт.	2
Электроинструмент комплект на звено (1шт. УШМ, 1шт. дрель, 1шт. шуруповерт)	-	компл.	1
Ножницы по металлу, ручные	-	шт.	1

Приспособления и механизмы выбраны

3.2.4 Методы и последовательность производства работ

Сэндвич-панели можно устанавливать следующими способами:

-гидравлическим, когда конструкции собирают внизу, а затем поднимают в монтажное положение;

- наборным методом, применяющийся чаще всего, заключается в монтаже отдельных изделий на каркас здания.

Сэндвич-панели, если проектом не указано другое, монтируют слева направо.

Выполнение работ может быть произведено в любое время года при условии защиты от влаги наполнителя сэндвич-панелей.

Для исключения деформации замков при стыковке панелей необходимо осуществлять стыковку строго вертикально. Также деформация узлов может произойти при подъеме сэндвич-панели с паллеты без использования специальных захватывающих устройств, а при необходимости установить сэндвич-панель перед монтажом на поверхность следует обеспечить применение защитных прокладок, которые не допускают деформацию замков. Перед монтажом замки панелей необходимо очистить.

Для свободного стекания воды, при горизонтальной укладке, стыковку панелей следует осуществлять только пазом вниз.

Перед установкой сэндвич-панели очищают, а в случае необходимости режут, используя электропилы или электролобзики с мелкими зубьями, фасонные элементы разрезают ножницами по металлу. Запрещено резать панели, используя газопламенные резаки, т.к. утеплитель может загореться.

1. Крепление сэндвич-панелей к металлоконструкциям осуществляется саморезами, с соблюдением следующих условий:

Расстояние от края панели до самореза должно быть не менее 50 мм

Все соединительные элементы должны располагаться под углом в 90°

Количество шурупов на одну сэндвич-панель определяется в количестве 2 шт. на 1 м² сэндвич-панели.

2. Устройство основных узлов:

Узел крепления сэндвич-панели к колонне приведен в Приложении И, два других основных узла соединения сэндвич-панелей: монтаж к цоколю и угловой стык. Устройство данных узлов приведено на рисунке 14.

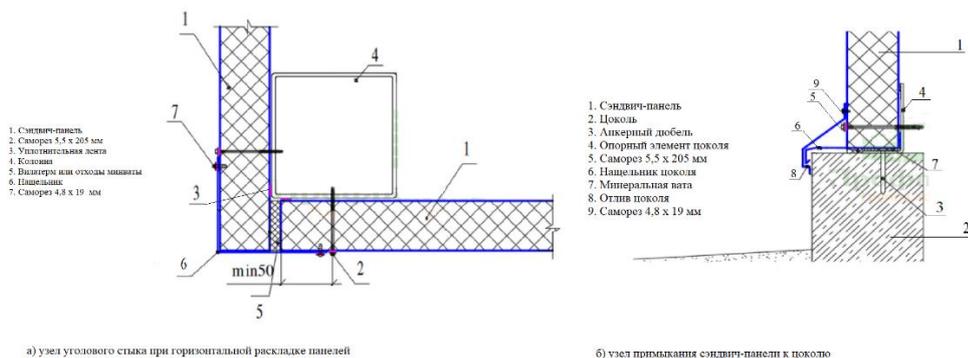


Рисунок 14 - Устройство основных стыковочных узлов для сэндвич-панелей

Закрытие стыков сэндвич-панелей выполняется за счет установки фасонных элементов, которые в отличие от самих панелей может проводиться в любом порядке, но только после установки всех сэндвич-панелей. Герметичность узлов достигается за счет использования герметиков, а также установки вертикальных фасонных элементов сверху вниз, с нахлестом не менее чем 50 мм.

Фасонные элементы прикрепляются с шагом 300 мм самосверлящими шурупами или заклепками.

3. Монтаж сэндвич-панелей

На все стеновые прогоны, непосредственно перед монтажом сэндвич панели наклеивается уплотнительная лента, которая используется для устранения температурного моста (мостик холода).

К месту монтажа подается сэндвич-панель. Монтажники проводят выравнивание панели, сама панель находится на строповке до момента крепления к колонне.

При горизонтальном монтаже сэндвич-панелей, установка панелей начинается от цоколя, снизу-вверх. Вертикальный монтаж необходимо начинать от угла.

Проводится обязательный контроль по уровню горизонта. Кроме того, необходимо совершать контрольные обмеры точности того, как соблюдаются геометрические размеры и вертикальность после того, как сделан монтаж каждой 3-й панели.

Производится крепление сэндвич-панели к каркасу при помощи саморезов. После фиксации панели, с нее снимают захват и устанавливается следующий элемент.

После установки всех панелей необходимо вилатерном заполнить просветы и установить фасонные элементы, закрыть стыки нащельниками.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Для обеспечения качества работ, особое внимание необходимо уделять входному контролю материалов, кроме того в процессе производства работ недопустимо отступление от технологии выполнения работ по устройству фасадов из сэндвич-панелей без согласования с главным инженером проекта и руководителем строительства. Основные параметры по контролю за качеством приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Требования к качеству и приемке работ

Наименование процессов	Предмет контроля	Способ контроля	Ответственное лицо	Технологические параметры
1	2	3	4	5
Входной контроль	Соответствие поставленных материалов накладным, сертификатам соответствия, количеству и качественному учету: геометрические параметры, комплектность	Визуальный осмотр, рулетка. Заполнение форм складского учета и журналов входного контроля	заведующий складом, прораб, руководитель строительства	не допускаются: - смятие продольных кромок стальных обшивок, кроме следов обжатия от упаковочной пленки

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
	<p>маркировка и упаковка по ГОСТ 32603-2021</p>			<p>- отслоения или повреждения защитно-декоративного полимерного покрытия; - расслоение панели (вспучивание металлических облицовок, расслоение облицовок, расслоение сердечника, отслоение его от металлических облицовок);</p>
<p>«Монтаж сэндвич-панелей</p>	<p>Разность отметок концов горизонтально установленных панелей; Отклонение плоскости наружной поверхности стенового ограждения от вертикали Уступ между смежными гранями панелей из их плоскости</p>	<p>теодолит, рулетка, нивелир, уровень, отвес</p>	<p>прораб</p>	<p>1.Разность отметок концов горизонтально установленных панелей при длине панели до 6м ± 5 мм; свыше 6 до 12 м - ± 10 мм; 2.Отклонение плоскости наружной поверхности стенового ограждения от вертикали – $1/500$ высоты фасада, не более 100 мм;» [18].</p>

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
Приёмка выполненных работ	Инструментальные замеры на предмет наличия отклонений; Проверка исполнительной документации на смонтированные панели	теодолит, рулетка, нивелир, уровень, отвес	Строительный контроль, прораб	Исполнительные схемы; Акты скрытых работ.

Требования к качеству и приемке работ определены.

3.4 Потребность в материально технических ресурсах

На основании нормативных показателей расхода материалов определим потребность в материальных ресурсах для производства работ по устройству сэндвич-панелей в таблице 5.

Таблица 5 - Ведомость материалов

Наименование материалов	Исходные данные			Потребное количество
	ед.изм.	объем работ	расход	
Уплотнительная лента самоклеящаяся	п.м.	232,8	1 шт. / 30 п.м.	8 шт.
Саморезы для сэндвич-панелей 150 мм - 5,5 x 205 мм	шт.	2453	2 шт./м ²	66 кг.
Саморезы для фасонных элементов 4,8 x 19 мм	шт.	600	1 шт. на каждые 0,3 п.м.	2,25 кг.
Бутилкаучуковый шнур	п.м.	531,2	1 шт. / 15 п.м.	35 шт.
Вилатерм	п.м.	180	-	180 п.м.
Сэндвич-панели	м ²	1226,5	-	1267,2 м ²

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

В процессе выполнения работ необходимо неукоснительно соблюдать требования техники безопасности и строго следовать действующим нормативным документам.

СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования; СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.

Лица, ответственные за обеспечение безопасности на производстве, включая технику безопасности, пожарную безопасность, охрану труда и промышленную санитарию, назначаются приказом юридического лица, которое осуществляет строительно-монтажные работы.

Эти ответственные лица обязаны систематически контролировать соблюдение работниками правил техники безопасности при выполнении строительно-монтажных работ, а также режима труда и отдыха. Они проводят первичные инструктажи по технике безопасности и другие необходимые мероприятия.

Компания, выполняющая строительно-монтажные работы обязана обеспечить работников средствами индивидуальной защиты (специальная одежда, обувь и др.). Ответственные лица должны контролировать, чтобы все лица, находящиеся на строительной площадке, были в защитных касках.

На объекте необходимо предусмотреть меры по коллективной защите работников, выполняющих работы на высоте. Это включает установку ограждений, защитных и предохранительных устройств и приспособлений. Также должны соблюдаться нормы промышленной санитарии, включая достаточное освещение.

Строительный объект должен быть оснащен санитарно-бытовыми помещениями и устройствами согласно действующим нормативам и характеру выполняемых работ.

Запрещается проводить монтажные работы без проекта производства работ, технологических карт или монтажных схем. Порядок монтажа панелей, установленный проектом, должен обеспечивать безопасность: предыдущая операция должна полностью исключать возможность опасности при выполнении последующих работ.

К монтажу допускаются только монтажники, прошедшие специальное обучение и ознакомленные с особенностями монтажа конструкций. Монтажники, работающие на высоте, должны ежегодно проходить медицинское освидетельствование. Во время работы на высоте они должны быть оснащены предохранительными поясами. Движение транспорта и людей под местами проведения монтажных работ запрещено. На территории монтажной площадки должны быть установлены указатели рабочих проходов и проездов, а также определены зоны, опасные для перемещения.

Перед началом работы машинист грузоподъемного крана обязан проверить:

- состояние механизмов крана, тормозов и креплений, ходовой части и тягового устройства;
- наличие смазки передач, подшипников и канатов;
- исправность стрелы и ее подвески;
- состояние канатов и грузозахватных приспособлений (траверс, крюков).

Для безопасного выполнения монтажных работ кранами необходимо соблюдение следующих требований:

а) на месте производства работ по монтажу конструкций, а также на кране не должно допускаться нахождение лиц, не имеющих прямого отношения к производимой работе;

б) строительно-монтажные работы должны выполняться по проекту производства работ, в котором должны предусматриваться:

- 1) - соответствие устанавливаемого крана условиям строительно-монтажных работ по грузоподъемности, высоте подъема и вылету (грузовая характеристика крана);
- 2) - обеспечение безопасных расстояний приближения крана к строениям и местам складирования строительных деталей и материалов;
- 3) - места и габариты складирования грузов, подъездные пути и т.д.;
- 4) - мероприятия по безопасному производству работ с учетом конкретных условий на участке, где установлен кран (ограждение строительной площадки, монтажной зоны и т.п.).

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Произведем расчет затрат труда и машинного времени на устройство наружных стен здания. Калькуляция затрат приведена в таблице 6.

Таблица 6 - Калькуляция затрат

«Наименование работ»	Обоснование	Ед. изм	Кол-во	Захватка	Норма времени		Трудоемкость		Состав звена	Дни » [11]
					чел/час	маш / час	чел/дн	маш / дн		
Монтаж сэндвич-панелей	ГЭСН 09-04-006-04	100 м ²	52,47	1	170,24	34,58	111,7	22,68	Монтажники конструкций	27
			74,18	2	170,24	34,58	157,9	32,06	5 разряд - 1 чел. 4 разряд - 2 чел. 3 разряд - 1 чел. Машинист	

Продолжение таблицы 6

«Наименование работ	Обоснование	Ед. изм	Кол-во	Захватка	Норма времени		Трудоемкость		Состав звена	Дни » [11]
					чел/час	маш / час	чел/час	маш / час		
									крана 6 разряд 1 чел.	
Устройство нащельников и парапетов	§ Е5-1-24	м.	199,8	1	0,16	0	4,0	0,00	Монтажники конструкций	7
			158	2	0,16	0	3,2	0,00	4 разряд - 1 чел. 3 разряд - 2 чел.	
ВСЕГО:							276,8	54,74		34

Расчет по разделу 3.6.1 произведен.

3.6.2 График производства работ

График производства работ представлен на листе графической части

3.6.3 Техничко-экономические показатели

1. Общая продолжительность работ (2 звена; сменность - 1): 34 дн.
2. Нормативная трудоемкость: 276,8 чел.-дн.
3. Площадь устраиваемых фасадов: 1 266,5 м²
4. Трудоемкость на 1 м² наружных стен: 0,22 чел.-дн./м²
5. Выработка одного рабочего в день: 4,56 м²/ чел.-дн.

Вывод по разделу

В рамках раздела «Технология строительства» была разработана детальная технологическая карта для монтажа металлической фермы, включающая в себя все этапы и процессы, необходимые для успешного выполнения данной операции. Проведен комплексный анализ объема и

трудоемкости работ, что позволило сформировать оптимальный календарный график реализации данного этапа строительства, учитывающий все возможные риски и временные рамки.

В процессе исследования была определена потребность в необходимых строительных материалах, специализированных механизмах, инструментах и оснастке, что обеспечило высокий уровень подготовки и минимизацию возможных ошибок в ходе выполнения монтажных работ. Кроме того, проведен всесторонний анализ мер по обеспечению пожарной безопасности и минимизации экологического воздействия, что является критически важным аспектом в контексте современных строительных стандартов и нормативных требований.

4 Организация и планирование строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Проектируемый Физкультурно-оздоровительный комплекс с универсальным залом расположенный по адресу: Ленинградская область, Кингисеппский муниципальный район, Ивангородское городское поселение, г. Ивангород, ул. Федюнинского.

Здание одноэтажное. Габариты здания в осях – 38,95х45,8м. Высота от нулевой отметки до верха кровли – 12 м. Здание разделено на два конструктивно независимых блока: административно-бытовой корпус (далее – АБК) и помещение универсального спортивного зала.

Запроектировано устройство столбчатого (отдельно стоящие под каждую колонну) фундамента, объединенного сборной трехслойной цокольной панелью, выполняющей роль цокольной балки (цокольные панели из тяжелого бетона класса В25, W8, F150 с армированием стержнями класса А500С и А240).

Архитектура здания представляет собой сложную систему, в основе которой лежит металлический каркас, включающий в себя систему вертикальных и горизонтальных соединений. Эти элементы обеспечивают стабильность конструкции и служат основой для создания прочного и надёжного здания.

Для создания наружных стен используются трёхслойные сэндвич-панели толщиной 150 мм, которые укладываются горизонтально.

Покрытие выполняется с применением системы стропильных металлических ферм пролетом 22 м., шаг ферм 6 м., высота в коньке – 1,9 м., с сопряжением ферм с металлическими колоннами в части спортивного зала.

Покрытие блока АБК выполнено из металлических балок, устраиваемых по стальным колоннам с сечением их квадратных профилей.

По верхнему поясу стропильных ферм и балок производится устройство прогонов, поверх которых укладывается профилированный настил по многопролетной неразрезной схеме с креплением к прогонам при помощи самонарезающих винтов с уплотнительными шайбами. Настил является основанием кровли.

Материал конструкций связей – сталь.

Раскладка панелей – горизонтальная.

Кровля плоская, с минимальным уклоном для удаления атмосферных осадков и парапетом. Уклон кровли выполняется поперек здания и образуется за счет двухскатного очертания верхнего пояса ферм и состава кровельного пирога для АБК.

4.2 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Данные по подсчету объемов работ сведены в таблицу В.1 Приложение В.» [22].

4.3 Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях

«Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях производится на основании ведомости объемов работ, а также государственных сметных нормативов (ГЭСН).

Результаты подсчета приведены в табл. В.2 Приложение В.» [22].

4.4 Расчет и подбор машин и механизмов для производства работ

Для строительства «Физкультурно-оздоровительного комплекса с универсальным залом» необходимо выбрать грузоподъемный кран, который будет соответствовать всем техническим требованиям. Среди ключевых

характеристик, которые следует учитывать, — максимальный вылет стрелы, грузоподъемность и высота подъема крюка.

В данном случае для возведения как наземной, так и подземной частей здания наиболее подходящим вариантом является стреловой самоходный кран. Он обладает необходимой мобильностью и техническими возможностями, что позволяет эффективно решать поставленные задачи. Подбор грузозахватных приспособлений осуществляется с учетом специфики объекта, включая подъем самых тяжелых и удаленных элементов конструкции. Результаты данного анализа оформляются в виде таблицы В.3, представленной в Приложении В, что позволяет систематизировать и структурировать информацию для дальнейшего использования в процессе строительства.

Определение типа и характеристик строительного крана для конкретного объекта требует комплексного подхода, учитывающего габариты здания, конструктивные особенности и требования к грузоподъемности. Расчет грузоподъемности осуществляется на основе специализированных формул, обеспечивающих точность и надежность оценки. Этот процесс включает в себя анализ массы элементов конструкции, расстояний до мест их установки, а также динамических нагрузок, возникающих в процессе эксплуатации крана.

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст}, \text{ м}, \quad (12)$$

«где, h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м.;

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности м.;

$h_э$ – высота элемента, который поднимается краном, м.;

$h_{ст}$ – высота строповки;» [12].

$$H_k = 0 + 1 + 10,9 + 4 = 15,9, \text{ м}.$$

Определяем оптимальный угол наклона стрелы кран к горизонту:

$$\text{tg } a = \frac{2(h_{ст} + h_n)}{b_1 + 2S} \quad (13)$$

«где, h_n – длина грузового полиспаста крана (от 2 до 5 м);

$h_{ст}$ – высота (длина) такелажного приспособления;

b_1 – длина или ширина сборного элемента;

S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы или от края элемента до оси стрелы – 1,5м.;» [12].

$$tg a = \frac{2(3+2)}{10,9+2*1,5} = 1,15; a = 48,99^\circ.$$

Длина стрелы:

$$L_c = \frac{H_k + h_{п} - h_c}{\sin a}, \quad (14)$$

где, h_c – расстояние от уровня стоянки крана до оси крепления стрелы (~1,5 м).

$$L_c = \frac{15,9 + 4 - 1,5}{0,75} = 24,5, \text{ м.},$$

Определяем требуемый вылет стрелы крана:

$$L_k = L_c * \cos a + d \text{ м.}, \quad (4.4)$$

$$L_k = 24,5 * 0,62 + 1,5 = 16,7, \text{ м.},$$

где, d – расстояние от оси крепления стрелы до оси вращения крана (~1,5 м).

Определяем угол поворота стрелы в горизонтальной плоскости:

$$tg \varphi = \frac{D}{L_k}, \quad (15)$$

где, D – горизонтальная проекция отрезка от оси пролета здания до центра тяжести установленного элемента;

$$tg \varphi = \frac{6}{16,7} = 0,35; \varphi = 19,29^\circ,$$

Длина стрелы крана в повернутом положении:

$$L'_{c.\varphi} = \frac{L_k}{\cos \varphi} - d, \quad (16)$$

$$L'_{c.\varphi} = \frac{16,7}{0,94} - 1,5 = 16,26 \text{ м.},$$

Угол наклона в повернутом положении стрелы крана:

$$tg a \varphi = \frac{H_k - h_c + h_{п}}{L'_{c.\varphi}}, \quad (17)$$

где, $a \varphi$ – угол наклона стрелы к горизонту в новом повернутом положении, град.

$$tg a \varphi = \frac{15,9 - 1,5 + 4}{16,26} = 1,13; a \varphi = 48,49^\circ,$$

Угол наклона в повернутом положении стрелы крана:

$$L_{к.φ} = L'_{с.φ} + d, \text{ м}, \quad (18)$$

$$L_{к.φ} = 16,26 + 1,5 = 17,76 \text{ м},$$

Грузоподъемность:

$$Q_k = Q_{эл} + Q_{гр}, \text{ т}, \quad (19)$$

где, $Q_{эл}$ – масса элемента монтажа, т;

$Q_{гр}$ – масса грузозахватного приспособления, т,

$$Q_k = 1,89 + 0,025 = 1,91 \text{ т},$$

Учитывая запас 20% : $Q_{расч} = 1,2 * Q_k = 1,2 * 1,91 = 2,29 \text{ т}$.

По рассчитанным параметрам подбирается кран, технические характеристики которого сводятся в таблицу В.3 Приложение В. На основе таблицы В.3 вычерчивается грузовая характеристика крана рис. 4.1 Приложение В.

Данный расчет опасной зоны от перемещения груза целесообразен только для стоянки автокрана по оси К.

«Подбор грузозахватных приспособлений производится с учетом подъема самого тяжелого и самого удаленного элемента» [1]. Перечень необходимых грузозахватных приспособлений приведен в таблице В.4 Приложение В.

На основе принятых технологических решений и перечня видов и объёмов работ разработана ведомость потребности в машинах, механизмах и оборудовании табл. В.5 Приложение В, необходимые для производства работ.

4.5 Определение требуемых затрат труда и машинного времени

«Величина трудоемкости для выполнения строительных процессов, а также количество маш-час определены при помощи норм времени, указанных в Государственных элементных сметных нормах (ГЭСН).

Количество чел-дней и маш-смен определяется по формуле:

$$T_p = V \cdot H_{ep} / 8, \text{ чел-дней (маш-смен)}, \quad (20)$$

где V – объем работ; H_{ep} – норма времени (чел-час, маш-час); 8 – продолжительность смены, час.

Затраты труда на санитарно-технические работы принимают равными 7%, а на электромонтажные работы 5% от суммарной трудоемкости общестроительных работ» [1].

Ведомость затрат труда и машинного времени приведена в таблице В.6 Приложение В.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Календарный план является документом, который устанавливает последовательность, сроки и интенсивность производимых работ.

При разработке линейного календарного графика соблюдается ряд требований:

- максимальное совмещение разнотипных работ на одной захватке;
- общий срок строительства не должен превышать нормативного или директивного;
- временные разрывы в работе одного звена на разных захватках, а также простои на одной захватке не должны превышать 3-х дней;
- не рекомендуется изменять сменность работы одного звена на захватках;
- в графике движения людских ресурсов не должно быть резких провалов и пиков, т.е. должна достигаться равномерность потребления.

Продолжительность выполнения работы определяется по формуле:

$$T = T_p / n \cdot k, \text{ дни} \quad (21)$$

Где T_p - трудозатраты; n – количество рабочих в звене; k – сменность.

Рассчитаем общую продолжительность работ:

После построения плана производства работ, графика движения рабочих кадров и их оптимизации рассчитывают следующие показатели:

- степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}}, \quad (22)$$

$$\alpha = \frac{11}{15} = 0,66,$$

где $R_{\text{max}} = 15$ чел. – максимальное число рабочих на объекте, находится по ведомости трудоемкости работ; $R_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих на объекте.

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k} \quad (23)$$

$$R_{\text{ср}} = \frac{3253,35}{310 \cdot 1} = 11 \text{ чел}$$

где $\sum T_p$ – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел-дн.; $T_{\text{общ}}$ – общий срок строительства по графику; k – преобладающая сменность.

Условие $0,5 < \alpha = 0,6 < 1$ выполняется» [1].

- степень достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}} \quad (24)$$

$$\beta = \frac{177}{310} = 0,82$$

«Согласно СНиП 1.04.03-85 нормативная продолжительность строительства объектов, мощность которых находится за пределами максимальных или минимальных значений норм, определяются экстраполяцией. Продолжительность строительства спортивного оздоровительного комплекс со строительным объемом 18 тыс. м³ составляет 12 месяцев» [23]. (Физкультурно-оздоровительный комплекс объемом

14 388,93 м3). «Уменьшение мощности проектируемого спортивного тренировочного центра в сравнении с нормируемой равна» [16].

$$\frac{18000 - 14388,93}{18000} \cdot 100 = 20,06\%$$

«Уменьшение нормы продолжительности строительства составит» [16]

$$20,06 \cdot 0,3 = 6,01\%$$

«Продолжительность строительства с учетом экстраполяции будет равна» [16]

$$\frac{12(100 - 6,01)}{100} = 11,2 \text{ мес}$$

Трудозатраты по разделу 4.5 определены.

4.7 Определение потребности во временных зданиях, складах и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Для нормальной работы рабочих и инженерно-технических работников необходимы временные здания производственного (мастерские, стационарное оборудование), административного (прорабская, помещения охраны, диспетчерская), складского (склады, ангары, навесы) и санитарно-бытового назначения (гардеробные, душевые, столовые). Подбор временных зданий производят, исходя из максимального количества рабочих в смену и среднего количества рабочих наиболее загруженной смены.

Для жилищно-гражданского строительства принимается следующая численность работающих: ИТР 11 %, служащие 3,2 %, МОП 1,3 %» [1].

Общее количество работающих:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} \quad (25)$$

$$N_{\text{общ}} = 15 + 1 + 1 + 2 = 19 \text{ чел.}$$

Расчетное количество работающих:

$$N_{\text{расч}} = 1,05N_{\text{общ}} \quad (26)$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 19 = 20 \text{ чел.}$$

Расчет временных зданий сводится в таблице В.7 Приложение В.

4.7.2 Расчет площадей складов

«Для временного хранения материалов, полуфабрикатов и изделий на строительной площадке устраивают места складирования (закрытые и открытые склады, навесы).

Запас материала на складе определяется по формуле:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} n \cdot k_1 \cdot k_2, \text{ т} \quad (27)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала; T – продолжительность работ; n – норма запаса; k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад ($K_1 = 1,1$); k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода, $K_2 = 1,3$.

Полезная площадь для складирования ресурса определяется по формуле:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \quad (28)$$

где q – норма складирования.

Общая площадь складов по формуле:

$$F_{\text{обш}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (29)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [1].

Расчет потребной площади для складирования материалов представлен в таблице В.8 Приложение В

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водоснабжения и водоотведения

До момента технологического присоединения к сетям водоснабжения, на площадке используется привозная вода. Для обеспечения строительной площадки питьевой водой в соответствии с требованиями ГОСТ 2874-73, объем потребления состоит из расчета 1-1,5 литра зимой и 2,5-3 литров летом на 1 рабочего.

«Расчет временного водоснабжения состоит из совокупного расхода воды на производственные, хозяйственно-бытовые нужды и нужды пожаротушения.

Расход воды для производственных нужд рассчитан по следующей формуле:» [13].

$$Q_{np} = K_{н.р.} \cdot \frac{\sum q_n \cdot n_n \cdot K_r}{3600 \cdot t} \quad (30)$$

«где, $K_{н.р.}$ – коэффициент неучтенного расхода воды ($K_{н.р.} = 1,2$);

q_n – средний производственный расход воды;

n_n – сменный объем работ;

K_r – коэффициент неравномерности потребления воды;

t – число учитываемых расчетом часов в смену ($t = 8$).

Расчет расхода воды для производственных нужд приведен в таблице В.9 Приложение В.

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды рассчитывается по формуле:

$$Q_{хоз} = N_{м.с} \cdot q \cdot R_{хоз} / 8 \cdot 3600 \quad (31)$$

где, $N_{м.с}$ – наибольшее кол-во рабочих в смену;

q – норма потребления воды на 1 чел. ($q=30$ л);

$R_{\text{хоз}}$ – коэффициент неравномерности потребления воды ($R_{\text{хоз}} = 2,7$).»
[24].

$$Q_{\text{хоз}} = 15 * 30 * 2,7 / 8 * 3600 = 0,04 \text{ л/с};$$

$Q_{\text{пож}}$ в соответствии с МДС 12-46.2008 п. 4.14.3 составляет 5 л/с.

Таким образом общий расход воды составляет: $Q_{\text{общ}} = 7,82 + 0,04 + 5 = 12,86 \text{ л/с}$

На основании данных о водопотреблении необходимо рассчитать диаметр водопроводной сети по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4000 * Q_{\text{общ}}}{\pi V}} \quad (32)$$

где, V – скорость движения воды ($V = 1,5 \text{ л/с}$)

$D = \sqrt{4000 * 12,86 / 3,14 * 1,5} \sim 104,51 \text{ мм}$, соответственно для строительной площадки расчетное значение диаметра водопроводной сети принимается 110 мм.

До момента технологического присоединения к сетям водоснабжения и водоотведения предусмотреть размещение резервуаров:

– для обеспечения пожаротушения исходя из расчета запаса воды на 3-х часовую продолжительность пожара: $5 \text{ л} * 3 \text{ ч} * 3600 / 1000 = 54 \text{ м}^3$;

– для хозяйственно-бытовых и производственных стоков на период строительства организовать устройство накопительных емкостей и обеспечить вывоз на утилизацию спецтехникой по договору с лицензионным предприятием

Расчет необходимого объема сточных вод, с учетом удельного расхода воды на хозяйственную потребность на 1-го работающего человека - 15 л. составит:

$$15 \text{ л.} * 20 \text{ чел.} = 300 \text{ л/сутки}$$

$$30 \text{ л} * 20 \text{ чел.} = 600 \text{ л/сутки}$$

Исходя из таблицы 4.7.3 средний расход воды на производственные нужды 867,7 л/сутки.

Требуемый объем резервуара под стоки: $300 + 600 + 867,7 = 2307,7 * 0,001 = 1,77 \text{ м}^3 * 3 = 5,3 \text{ м}^3$

Обеспечить удаление стоков с периодичностью через каждые 3-е суток.

Диаметр временной канализационной сети принимается 50 мм.

– установка биотуалетов.

Все вышеуказанные расчеты были использованы при разработке стройгенплана.

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Проектирование электроснабжения строительной площадки определяют при помощи расчетной нагрузки, необходимой мощности трансформаторной подстанции.

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum K_{3c} \cdot P_{ов} + \sum K_{4c} \cdot P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (33)$$

Ведомость мощности потребителей электроэнергии представлена в таблице 4.7.4 Приложение В.

Для обеспечения электропитания строительной площадки будет применяться трансформаторная подстанция КТП 100 кВА мачтовая мощностью 100 кВА, габаритами 2м. х 1,65м., закрытой конструкции.

Для освещения территории строительной площадки необходимо рассчитать количество осветительных приборов. Расчет произведем по формуле:

$$n = (m * E * S) / \mathcal{E}_л \quad (34)$$

где, n - число прожекторов;

m – коэффициент в зависимости от светоотдачи осветительного прибора ($Вт/Лк*м^2$): для источников с нитью накаливания - 0.3, галогенных ламп - 0.25, ДНаТ осветителей - 0.09, ДРИ - 0.1, ДРЛ - 0.15;

E – освещенность, лк [6];

S – площадь освещения, $м^2$;

P – мощность лампы прожектора, Вт.

Для освещения территории строительной площадки расчет количества прожекторов с галогеновыми лампами составит: $n = (0,25*2*14000)/1000 = 8$ шт., для освещения зоны монтажа конструкций: $n = (0,25*30*595,7) / 500 = 7$ шт.

Для освещения территории строительной площадки высота установки прожекторов - 25 м. Расстояние между прожекторными мачтами не должно превышать четырехкратной высоты их установки (100 м).

4.8 Разработка строительного генерального плана

«В настоящем проекте разрабатывается объектный строительный генеральный план на стадии строительства надземной части здания.

Определим зоны влияния самоходного автокрана КС-65713-1.

Зона обслуживания (рабочая зона крана) соответствует максимальному вылету стрелы ($R_{max} = 24$ м). Обозначена на чертеже сплошной линией.

Опасная зона работы крана – это зона, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении» [1].

Определяется по табл. 7 Обозначена на чертеже штрихпунктирной линией, размеченной флажками.

Таблица 7 - Границы опасной зоны работы крана

Высота возможного падения груза, м	Границы опасной зоны (минимальное расстояние отлета груза), м	
	Вблизи перемещения грузов	Вблизи строящегося здания
До 10	4	3,5
До 20	7	5
от 20 до 70	10	7
от 70 до 120	15	10
от 120 до 200	20	15
от 200 до 300	25	20

«Высота строящегося здания 12 м., следовательно, минимальное расстояние отлета груза вблизи перемещения грузов – 7 м, вблизи строящегося здания – 5 м.

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}} + l_{\text{без}} \quad (35)$$

$$R_{\text{оп}} = 24 + 0,5 \cdot 10,9 + 7 = 36,45 \text{ м.}$$

На объектном стройгенплане показаны:

- временные здания;
- дороги, коммуникации, проезды, используемые в период осуществления строительства;
- пути и расположения крана, зоны его действия.
- организация проездов, въездов-выездов;
- устройство места мойки колес автотранспорта при выезде со стройплощадки.

Доставка оборудования, строительных конструкций и материалов, ввиду локальности производимых работ и расположения у города, осуществляется на объект автомобильным транспортом.

Проезд осуществляется по разветвленной автодорожной инфраструктуре города.

Схема движения транспорта по стройплощадке запроектирована сквозная.

Ширина дорог при одностороннем движении запроектированы 6 м с наименьшим радиусом закругления дорог 12 м.

Инертные материалы возможно доставлять с карьера с дальностью возки 18 км при отсутствии на момент строительства требуемых объемов.

Товарный бетон доставляется автобетоносмесителями завода, дальность возки 15 км» [1].

«Вывоз строительного мусора, излишков минерального и плодородного грунта осуществляется на полигон ТБО (дальность возки 28 км).

Монтажные работы и подача конструкций на монтажные горизонты осуществляется с использованием самоходного автокрана КС-65713-1.

Погрузочно-разгрузочные работы осуществляются с использованием самоходным краном.

Скорость движения по строительной площадке 5 км/час.

В целях недопущения загрязнения проезжих частей прилегающих улиц на выезде со строительной площадки оборудуется пункт мойки (очистки) колес автотранспорта.

Размещение дорожных знаков выполнять в соответствии с ГОСТ Р 52290–2004, необходимых для обеспечения порядка и безопасности дорожного движения» [1].

4.9 Техничко-экономические показатели ППР

«Техничко-экономическая оценка проекта производства работ ведется по следующим показателям:

1. Строительный объем м³: 14 388,93 м³.
2. Общая трудоемкость работ, T_p , чел/дн. $T_p = 3\,253,35$ чел/дн.
3. Усредненная трудоемкость работ, чел-дн/м³: 0,15 чел-дн/м³.
4. Общая трудоемкость работы машин, маш-см: 165,56 маш-см.
5. Общая площадь строительной площадки – 13 294 м².
6. Общая площадь застройки – 1 615 м².
7. Площадь временных зданий – 380 м².
8. Площадь складов:
 - открытых – 148 м²;
 - закрытых – 74 м²;
9. Протяженность:
 - водопровода – 14,4 м;
 - временных дорог – 496,3 м;
 - сеть освещения – 574,3 м;
10. Количество рабочих на объекте:
 - максимальное $R_{\max} = 15$ чел;
 - среднее $R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k} = \frac{3253,35}{214 \cdot 1} = 11$ чел;
 - минимальное $R_{\min} = 5$ чел.
11. Коэффициент равномерности потока
 - по числу рабочих $\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\max}} = \frac{11}{15} = 0,66$
 - по времени $\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}} = \frac{177}{214} = 0,82$
12. Продолжительность строительства, $T_{\text{общ}} = 310$ дн» [1].

Вывод по разделу

В разделе «Организация и планирование строительства физкультурно-оздоровительного комплекса с универсальным залом» дана краткая характеристика объекта, определены объемы строительно-монтажных работ, потребность в строительных материалах и конструкциях, а также рассчитаны основные параметры самоходного крана. Кроме того, подобраны машины и механизмы для выполнения этих работ и определена потребность во временных зданиях и складах.

На основе проделанной работы разработан календарный план производства работ с графиком движения рабочей силы. Также составлен строительный генеральный план на этапе возведения надземной части.

В завершение представлены технико-экономические показатели проекта производства работ, включая основные параметры.

5 Экономика строительства

5.1 Описание объекта

Район строительства – город Ивангород, область Ленинградская.
Функциональное назначение объекта – здание общественного назначения
«Физкультурно-оздоровительный комплекс с универсальным залом»

Здание представляет собой прямоугольник с размерами здания в осях А-К – 38,95 м. 1-9 – 45,8 м.

Здание одноэтажное. В основном объёме 1 надземных этаж и универсальный зал высотой 12 метров.

Здание состоит из двух разновысотных объемов: спортивного зала и меньшего по высоте блока вспомогательных помещений.

Высота коридора и вестибюльной группы составляет 4 м: технические помещения; водомерный узел, пожарная насосная; эл.щитовая; ИТП; Кладовая уборочного инвентаря/дворницкая;/коридоры; тамбуры.

1 этаж (отм. +0.000).

Высота помещений до потолка не менее 3 м: касса; тамбур; вестибюль с зоной ресепшен и гардеробной; помещение охраны, пожарный; санитарный узел посетителей; кабинет врач; кабинет руководителя; кабинет административного персонала; помещение для персонала с с/у; кладовая; электрощитов; водомерный узел; ИТП; венткамера; универсальный спортивный зал; инвентарная; зал общей физической подготовки; тренерская; душевая; санузел; Раздевальные общей численностью 48 человек; пять душевых; девять санузла в том числе два для маломобильных групп населения.

5.2 Определение сметной стоимости строительства

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-05-2025.

Сборники НЦС применяются с 5 марта 2025г.

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

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 05.03.2025г. для базового района (Московская область)» [4].

«Показателями НЦС 81-02-05-2025 в редакции 2025г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения.

При расчете стоимости объекта, показатель НЦС умножается на мощность объекта строительства и на коэффициенты (ценообразующие, усложняющие, поправочные) учитывающие особенности осуществления строительства» [20] в соответствии с формулой 1

Выбираются Показатели НЦС по таблице 05-03-001 «Физкультурно-оздоровительные комплексы, крытые с универсальным спортивным залом (без зрительских мест)» на 24 и 40 посещений в смену (05-03-001-02 и 05-03-001-

03) соответственно 4 683,64 тыс. руб. и 3 566,78 тыс. руб. на 1 посещение в смену.

$$P_v = P_c - (c - v) * \frac{P_c - P_a}{c - a} \quad (36)$$

где:

$P_a = 4\,683,64$ тыс. руб.;

$P_c = 3\,566,78$ тыс. руб.;

$a = 24$ посещения в смену;

$c = 40$ посещений в смену;

$v = 38$ посещений в смену.

Соответственно, $P_v = 3\,566,78 - (40 - 38) \times (3\,566,78 - 4\,683,64) / (40 - 24) = 3\,706,38$ тыс. руб. на 1 посещение в смену.

$$C = P_v \times M \times K_{\text{пер.}} \times K_{\text{рег.}} (\text{без НДС}), \quad (37)$$

где M – мощность объекта капитального строительства, планируемого к строительству. Тут $M = 38$;

$K_{\text{пер.}}$ – коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен г. Ивангород. Тут $K_{\text{пер.}} = 0,92$;

$K_{\text{рег.}}$ – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в г. Хилок по отношению к базовому району. Тут $K_{\text{рег.}} = 1,00$ » [24].

$$C = 3\,706,38 \times 38 \times 0,92 \times 1,00 = 129\,575,04 \text{ тыс.руб. (без НДС).}$$

«Аналогично, с использованием соответствующих поправочных коэффициентов, учитывающих особенности осуществления строительства, расчет выполняется для работ по благоустройству и озеленению» [20].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2022 г. и представлен в таблице 1.

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройства и озеленение представлены в таблицах 2 и 3.

«Для определения стоимости были использованы поправочные коэффициенты, приведенные в технической части соответствующих сборников» [20]:

– «Кпер. – коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов Российской Федерации, учитывающий затраты на строительство объекта капитального строительства, расположенных в областных центрах субъектов Российской Федерации;

– Крег. – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в субъекте Российской Федерации по отношению к базовому району.

Таблица 8 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«В ценах на 05.03.2025

Стоимость 187 892,80 тыс.

руб.

Номер сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства	129 575,04
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	27 002,31
-	Итого	156 577,35
-	НДС 20%	31 315,47
-	Всего по смете	187 892,80» [14].

«Таблица 9 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

Объект	Физкультурно-оздоровительный комплекс с универсальным залом				
Общая стоимость	129 575,04 тыс. руб.				
В ценах на	05.03.2025 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-05-2025 Таблица 05-03-002-01	Физкультурно-оздоровительный комплекс с универсальным залом	пос.	38	3 706,38	$3\,706,38 \times 38 \times 0,92 \times 1,00 = 129\,575,04$
-	Итого				129 575,04» [14].

«Таблица 10 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

Объект	Физкультурно-оздоровительный комплекс с универсальным залом				
Общая стоимость	27 002,31 тыс. руб.				
В ценах на	05.03.2025 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3			
НЦС 81-02-17-2025 Таблица 17-01-002-02	Озеленение территорий спортивных объектов с площадью газонов 60%	100 м2	72,60	200,67	$200,67 \times 72,60 \times 0,92 \times 1,00 = 13\,403,15$
НЦС 81-02-16-2021 Таблица 16-06-002-01	Покрытие проездов и площадок для автомобилей с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м2	34,28	166,18	$166,18 \times 72,60 \times 0,92 \times 1,00 = 11\,099,49$
-	Итого				27 002,31» [14].

Стоимость строительства данного ФОКа с универсальным залом составляет 187 892,80 тыс. руб.

5.3 Техничко-экономические показатели

«Техничко-экономические показатели (ТЭП) строительства здания включают в себя ряд параметров, которые определяют эффективность использования ресурсов при возведении здания и его эксплуатации. Вот некоторые из основных ТЭП:

Техничко-экономические показатели Физкультурно-оздоровительного комплекса с универсальным залом представлены в таблице 11» [30].

Таблица 11 – Техничко-экономические показатели»

Наименование показателя	Значение
1	2
Мощность объекта, мест	38
Общая площадь, м2	1716,88
Сметная стоимость с учетом НДС, тыс. руб.	187 892,80
Стоимость 1 м2, тыс. руб./м2	109,43

«Основные ТЭП обозначены на листах графической части ВКР.

Выводы по разделу

Сметная стоимость строительства Физкультурно-оздоровительного комплекса с универсальным залом составляет 187 892,80 тыс. руб.

Стоимость 1 м2 составила 109,43 тыс. руб.

В разделе «Экономика строительства» представлены основные сметные расчеты по определению стоимости здания. Составлены сводный объектносметной расчёт на основной предмет строительного проектирования, благоустройство и озеленение, определена стоимость строительства комплекса.» [14].

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Характеристика технического объекта

Объект: «Физкультурно-оздоровительный комплекс с универсальным залом».

Местоположение: город Ивангород, Кингисеппский район, Ленинградская область.

Основные конструктивные и технические характеристики объекта подробно описаны в Архитектурно-планировочном разделе бакалаврской работы. В данном разделе также рассмотрен процесс монтажа фасадных сэндвич-панелей. Технологический паспорт объекта представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Технологический паспорт

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, технологическое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Монтаж сэндвич-панелей	Монтаж сэндвич-панелей	Монтажники конструкций: 5 разряд - 1 чел. 4 разряд - 2 чел. 3 разряд - 1 чел. Машинист крана 6 разряд 1 чел.	Автогидроподъемник Подъемник самоходный электрический ножничный ведомый Вакуумный захват Канатная стропа	Уплотнительная лента самоклеящаяся, Саморезы для сэндвич-панелей, Саморезы для фасонных элементов, Бутылка каучуковый шнур, Сэндвич-панели, Нащельник
	Устройство нащельников и парапетов	Монтажники конструкций: 4 разряд - 1 чел. 3 разряд - 2 чел		

Технологический паспорт отражает процесс устройства сэндвич-панелей.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Работодатель обязан выявить и составить список опасностей, угрожающих жизни и здоровью сотрудников. В этом процессе участвуют служба охраны труда, специалист по охране труда, комитет или комиссия по охране труда, а также работники или их представители. Согласно ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ, к потенциально опасным или вредным производственным факторам относятся:

- Расположение рабочего места на высоте.
- Движущиеся машины и механизмы.
- Передвигающиеся изделия и материалы.
- Падение материалов, конструкций и инструментов с высоты.
- Образование и поступление в воздух рабочей зоны сварочных аэрозолей.
- Повышенный» [33]. уровень шума на рабочем месте.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Выбор организационно-технических методов и технических средств осуществляется с учетом действующих нормативных документов, специфики технологического процесса, состава производственного оборудования и инженерных систем, а также использования дополнительных или альтернативных технических решений для минимизации или полного устранения опасных и вредных производственных факторов. При необходимости применяются средства индивидуальной защиты работников.

- Установка ограждений, использование предохранительных поясов, страховочных канатов и защитных касок.
- Монтаж ограждений, размещение предупреждающих знаков и соблюдение техники безопасности.
- Разработка оградительных, предохранительных и тормозных механизмов, внедрение автоматического контроля и сигнализации, а также установка знаков безопасности.
- Соблюдение требований безопасности, установка ограждений и предупреждающих знаков.
- Обеспечение безопасности, оснащение средствами индивидуальной защиты.
- Применение малошумных установок, шумопоглощающих кожухов и экранов.
- Проверка состояния средств труда.» [6].

6.4 Обеспечение пожарной безопасности

«Система обеспечения пожарной безопасности проектируемого объекта направлена на предотвращение возникновения пожара, обеспечение безопасности людей и защиту имущества при пожаре. Система предотвращения пожара на проектируемом объекте обеспечивается соблюдением действующих нормативно-правовых, нормативных документов в части учета мер пожарной безопасности при разработке проектной документации. Ограничением горючей среды, которое достигается путем выполнения следующих мероприятий:

- организации своевременного удаления горючих отходов;

– ограничения применения горючих строительных материалов. «Система противопожарной защиты обеспечивается комплексом конструктивных, объемно-планировочных решений, применением средств противопожарной защиты. В систему противопожарной защиты объекта входят: – проектирование здания II степени огнестойкости, класса конструктивной пожарной опасности С0;

«– проектирование подъезда пожарных автомобилей к зданию с твердым покрытием;» [5].

– проектирование систем обнаружения пожара; – проектирование внутреннего противопожарного водопровода;

– проектирование системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре.

6.5 Обеспечение экологической безопасности

«В процессе возведения объекта антропогенное воздействие» [7] на экосистемы будет проявляться через следующие механизмы: эмиссию загрязняющих веществ в атмосферный воздух, модификацию гидрологических режимов поверхностных и подземных водных объектов, деградацию земельных ресурсов и почвенного покрова, а также генерацию отходов строительного производства.

Для нивелирования потенциального экологического ущерба в период строительной деятельности, компания-застройщик обязана, помимо реализации проектных решений, внедрять комплексный набор мероприятий, направленных на поддержание экологического равновесия и минимизацию негативного воздействия на окружающую среду. Эти меры должны быть интегрированы в общую стратегию устойчивого развития проекта и соответствовать современным экологическим стандартам и нормативам.

Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду приведены в таблице 13.

Таблица 13 – Основные мероприятия по снижению негативного воздействия

«Воздействия на окружающую среду»	Пути решения
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	«Машины и механизмы должны удовлетворять требованиям заводам изготовителям и государственным стандартам, осуществляться контроль над всем оборудованием и механизмами, сокращение загрязняющих выбросов в атмосферу» [5].
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	«Очистка сточных вод, при устройстве систем водоснабжения и водоотведения соблюдать требования экологической безопасности, предусмотреть уменьшение выбросов сточных вод в водоемы» [33].
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	«Предусмотреть мусоросборники для отходов, регулярный вывоз отходов со строительной площадки» [33].

Меры по обеспечению экологической безопасности снижают негативное воздействие на окружающую среду.

Выводы по разделу

В данном разделе был рассмотрен технологический процесс монтажа сэндвич-панелей. Были выявлены потенциально опасные и вредные производственные факторы и прописаны пути и методы для их предотвращения. Также было рассмотрено обеспечение пожарной безопасности и экологической безопасности.

Заключение

В результате проделанной работы поставленная цель успешно достигнута – разработана документация на строительство физкультурно-оздоровительного комплекса с универсальным залом.

Представленные проектные решения здания демонстрируют соответствие передовым стандартам и нормативам, установленным в области гражданского строительства. Для достижения целей проекта разработаны специальные разделы:

- Исходные данные;
- СПОЗУ — схема планировочной организации земельного участка;
- ОПР — Объемно планировочное решение;
- КР — Конструктивное решение;
- АР — Архитектурно-художественное решение;
- ТР — Теплотехнический расчет;
- ИС — Инженерные системы.

Они учитывают текущие требования к проектированию объектов, зданий и помещений для спортивных организаций.

Принятые решения направлены на оптимизацию затрат и повышение экономической эффективности строительства здания. Это достигается посредством комплексного подхода, включающего разработку рациональных объемно-планировочных решений и инновационных дизайнерских концепций.

Особое внимание уделяется выбору высококачественных строительных материалов, соответствующих современным стандартам энергоэффективности и долговечности.

Методологическая стратегия строительства основывается на применении передовых методов выполнения работ на всех этапах реализации проекта. Внедрение инновационных технологий и совершенствование существующих методов работы позволяет минимизировать риски и повысить качество конечного результата. Таким образом, синергетический эффект от интеграции этих аспектов способствует достижению максимальной экономической целесообразности и повышению общей эффективности строительного процесса.

Список используемой литературы

1. ГОСТ 12.01.004-91. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Введ. 1992-07-01. – Министерство внутр.дел СССР. Москва: Постановление Государственного комитета, 1983. – 25 с.
2. ГОСТ Р 21.501-2018 Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. [Текст]. – введ. 01.06.2019. – Москва : Росстандарт, 2019. – 48 с.
3. Колотушкин, В.В. Безопасность жизнедеятельности при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений : учебное пособие / В.В. Колотушкин, С.Д. Николенков. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 197 с. — ISBN 978-5-4497-1090-1. — Текст : электронный // Электроннобиблиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108281.html> (дата обращения: 02.02.2025).
4. Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации – Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации» от 4 августа 2020 г. № 421/пр. – Москва: Минстрой России, 2020. – 116 с.
5. Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 N 1479 (с изменениями на 21 мая 2021 года). URL: <https://docs.cntd.ru/document/565837297> (дата обращения 02.02.2025).
6. Об утверждении типового положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Министерство труда и

социальной защиты российской федерации от 19 августа 2016 г. N 438н. URL: <https://docs.cntd.ru/document/420376480> (дата обращения 02.02.2025).

7. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация ГОСТ 12.0.003-2015. [Электронный ресурс] : Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения 02.02.2025).

8. Плешивцев, А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учебное пособие / А.А. Плешивцев. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 443 с. — ISBN 978-5-4497-0281-4. — Текст : электронный // Электроннобиблиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 02.02.2025).

9. СП 1.13330.2020. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы. Введ. 19.09.2020. Москва : Стандартинформ, 2020. -49 с.

10. СП 12-136-2002. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ. Введ. 17.09.2002. Москва : Госстрой России, 2002. -12 с.

11. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* (С поправкой, с изменениями №1, 2). Введ. 28.08.2017. Москва : Минстрой России, 2017. -140 с. 77

12. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с изменениями №1, 2). Введ. 04.06.2017. М : Стандартинформ, 2018. -80 с.

13. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. – 90 с.

14. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. Введ. 25.06.2020. Москва : Минрегион России, 2020. -25 с.

15. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (с изменением №1). Введ. 01.07.2013. Москва : Минрегион России, 2013. -96 с.
16. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. Введ. 01.01.2013. Москва : Минрегион России, 2012. -293 с.
17. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. СНиП 23-01-99*. Введ. 25.06.2021. Москва : Стандартиформ, 2020. -153 с.
18. СТО НОСТРОЙ 2.10.209-2016 «Конструкции стальные из труб и замкнутых профилей. Правила производства монтажных работ, контроль и требования к результатам работ». Введ. 24.10.2016. Москва : Ассоциация НОС, 2016. — 66 с.
19. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Введ. 04.06.2017. М. : Минрегион России. 2017. 136с.
20. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. – Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017. 110 с.
21. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87. – Введ. 28.08.2017. М. : Минрегион России. 2017. 69с.
22. СП 48.13330.2019. Свод правил. Организация строительства (Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004) [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/564542209> (дата обращения: 10.12.2022)/
23. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 01.07.2013. М. : Минрегион России. 2013. 96с.
24. СП 59.13330.2016. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. – Введ. 15.05.2017. М. : Минрегион России. 2017. 71с.

25. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I. – Введ. 01.01.1991. М. : Минрегион России. 1990. 116с.

26. Тошин, Д. С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : учебно-методическое пособие / Д. С. Тошин. — Тольятти : ТГУ, 2020. — 50 с. — ISBN 978-5-8259-1538-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167153> (дата обращения: 10.12.2022).

Приложения А

Дополнительные таблицы и рисунки к «Архитектурно-планировочному разделу»

Таблица А.1 – Техничко-экономические показатели здания

Наименование	Количество
Площадь застройки	1 731,95 м ²
Общая площадь здания	1 615 м ²
Строительный объем здания	14 115 м ³
Количество этажей	1
Площадь участка	14 000 м ²
Площадь проездов и тротуаров, с твердым покрытием	5 025,59 м ²
Площадь благоустройства (озеленения)	7 242,46 м ²

Таблица А.2 – Спецификация элементов фундаментов

«Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
ФМ-1	Серии 3.503.9-80	Фундаменты монолитные ФМ1	2	-
ФМ-2	Серии 3.503.9-80	Фундаменты монолитные ФМ2	16	-
ФМ-3	Серии 3.503.9-80	Фундаменты монолитные ФМ3	5	-
ФМ-4	Серии 3.503.9-80	Фундаменты монолитные ФМ4	1	-
ФМ-6	Серии 3.503.9-80	Фундаменты монолитные ФМ6	4	-
ФМ-7	Серии 3.503.9-80	Фундаменты монолитные ФМ7	5	-
ФМ-8	Серии 3.503.9-80	Фундаменты монолитные ФМ8	1	-
ФМ-9	Серии 3.503.9-80	Фундаменты монолитные ФМ9	1	-
ФМ-10	Серии 3.503.9-80	Фундаменты монолитные ФМ10	1	-
ФМ-11	Серии 3.503.9-80	Фундаменты монолитные ФМ11	1» [24].	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

«1	2	3	4	5
Фм-12	Серии 3.503.9-80	Фундаменты монолитные Фм12	1	-
Фм-13	Серии 3.503.9-80	Фундаменты монолитные Фм13	2	-
Фм-14	Серии 3.503.9-80	Фундаменты монолитные Фм14	2	-
Фм-15	Серии 3.503.9-80	Фундаменты монолитные Фм15	4	-
Фм-16	Серии 3.503.9-80	Фундаменты монолитные Фм16	4	-
Фм-17	Серии 3.503.9-80	Фундаменты монолитные Фм17	3	-
Фм-18	Серии 3.503.9-80	Фундаменты монолитные Фм18» [25].	2	-

Таблица А.3 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг.	Примечание
1	2	3	4	5	6
Окна					
ОК-1	ГОСТ 21519-2022	ОА КП СПД 1100x1200-6	1	-	-
Витражные светопрозрачные конструкции					
ВН-1	ГОСТ 21519-2022	ОА КПз СПД 3200x15050-62 В1	1	-	-
ВН-2	ГОСТ 21519-2022	ОА КПз СПД 3200x5200-62 В1	2	-	-
ВН-3	ГОСТ 21519-2022	ОА КПз СПД 3200x1700-62 В1	4	-	-
ВН-4	ГОСТ 21519-2022	ОА КПз СПД 5000x33000-62 В1	1	-	-
ВВ-1	ГОСТ 21519-2022	ОА КПз СПД 3500x3280-62 В1	1	-	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
«Наружные дверные блоки					
1	ГОСТ 31173-2016	ДСН А Оп Пр Прг Н МЗ проем 2100x1000	1	-	-
2	ГОСТ 23747-2015	ДАН О П Дв Пр Р 2100x1500	1	-	-
3	ГОСТ 31173-2016	ДСН А Дп Л Прг Н МЗ проем 2100x1500	2	-	-
4	ГОСТ 31173-2016	ДСН А Дп Л Прг Н МЗ проем 2100x1800	1	-	-
5	ГОСТ 31173-2016	ДСН А Дп Л Прг Н МЗ проем 2100x1800	1	-	-
Внутренние дверные блоки					
5	ГОСТ 23747-2015	ДАВ О Бпр Дв Л Р 2100x1500	1	-	-
6	ГОСТ 23747-2015	ДАВ О Бпр Дв Пр Р 2100x1500	1	-	-
7	ГОСТ 475-2016	ДВ 2 Рл 21x15 Г ПрБ В2 Мд3	2	-	-
8	ГОСТ 475-2016	ДВ 2 21x20 Г По В2 Мд3	1	-	-
9	ГОСТ 475-2016	ДС 1 Рл 21x11 Г ПрБ В2 Мд1	3	-	-
10	ГОСТ 475-2016	ДС 1 Рп 21x11 Г ПрБ В2 Мд1	2	-	-
11	ГОСТ 475-2016	ДС 1 Рл 21x10 Г ПрБ В2 Мд1	8	-	-
12	ГОСТ 475-2016	ДС 1 Рп 21x10 Г ПрБ В2 Мд1	5	-	-
13	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Рл 21x10 Г ПрБ В2 Мд2	5	-	-
14	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Рп 21x10 Г ПрБ В2 Мд2	5	-	-
15	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Рп 21x10 Г ПрБ В2 Мд2» [25].	1	-	-

Продолжение Приложения А

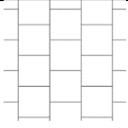
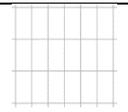
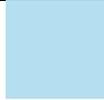
Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
16	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Рл 21х11 Г ПрБ В2 Мд2	5	-	-
17	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Рп 21х11 Г ПрБ В2 Мд2	2	-	-

Таблица А.4 – Характеристика конструкции покрытия

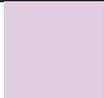
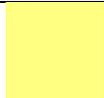
Наименование слоя	Толщина м	Плотность кг/м ³	Теплопроводность Вт/(м ² °С)
ТЕХНОЭЛАСТ ЭКП	0,004	600	0,17
ТЕХНОЭЛАСТ ЭПП	0,004	600	0,17
Стяжка сборная ЦСП-1	0,020	1500	0,76
Плиты минераловатные (НГ) Rockwool РУФ БАТТС В	0,040	190	0,045
Плиты минераловатные (НГ) Rockwool РУФ БАТТС Н	0,12	115	0,038
Несущий профилированный лист	0,007	-	58

Таблица А.5 – Ведомость напольных покрытий

Номер помещений	Наименование	Количество	Условные обозначения
1	2	3	4
1,2,3,4,5,6,9, 12,13,16,32	-Затирка Cerezit CE 40 -Керамогранит ITALON Скайлайн Клауд, 600х600х10 мм	247,21 м ²	
15,17,18,19, 20,22,31,23, 24,25,26,27,28,29,30,31 ,40,41,42,43	- Затирка Cerezit CE - Italon Клаймб айс Грип R11 А+В, 300х600х9 мм -Клей плиточный	232,15 м ²	
33	-Спортивное ПВХ покрытие «Gerflor» Taraflex Evolution, 6445 lagoon, 7,5 мм -Клей FORBO 522	78,65 м ²	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4
34	- Спортивное ПВХ покрытие «Gerflor» Taraflex Performance, 6445 Lagoon, 9 мм - Клей FORBO 522	782,71 м ²	
10, 11,14	- Кварцвиниловая ПВХ плитка Tarkett ART Vinyl new Age Ambient, 914,4x152,4x2,1 мм. - Клей водно-дисперсионный для ПВХ, LVT, кварц-виниловой плитки	42,97 м ²	
36, 37, 38, 39	- Затирка Cerezit CE - Estima Underground 01, 400x400x8 мм - Клей плиточный	70,09 м ²	
7, 8	- Коммерческий линолеум гомогенный Tarkett IQ Melodia 2651. Толщина 2 мм - Клей водно дисперсионный для гомогенных линолеумов	36,47 м ²	
35,7,8	- Антистатический линолеум Tarkett Acczent Mineral AS 100007, 2 мм - Клей для линолеума	20,56 м ²	

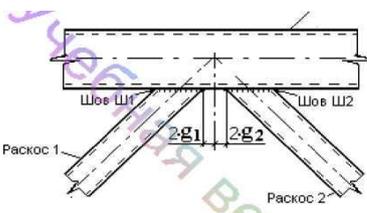
Приложение Приложения А

Таблица А.6 – Ведомость отделки стен

Номер помещений	Наименование	Количество
12, 15, 18, 19, 21, 22, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 32, 40, 41, 42, 43, 5, 7, 8, 9	- шпатлевка - грунтовка - затирка Cerezit CE 40 - керамическая плитка Kerama Marazzi Калейдоскоп 200x200x7 мм - клей плиточный	466,83 м ²
1, 10, 11, 14, 16, 17, 2, 20, 23, 26, 3, 31, 33, 34, 35, 4, 6	- шпатлевка - грунтовка - окраска Tikkurila Euro Power 7	1098,07 м ²
7, 8	- шпатлевка - грунтовка - окраска TIKKURILA LUJA 7	93,84 м ²
13, 36, 39	- шпатлевка - грунтовка - окраска Tikkurila Euro Power 7	123,59 м ²
37, 38	- шпатлевка - грунтовка - окраска TikkurilaEuro Extra 20	146,91 м ²
10, 11, 17, 20, 23, 26, 31, 6	- шпатлевка - грунтовка - окраска Tikkurila Euro Power 7	203,08 м ²
2	- шпатлевка - грунтовка - окраска Tikkurila Euro Power 7	14,44 м ²

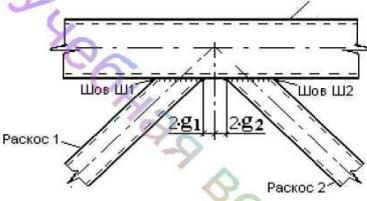
Приложение Б
**Дополнительные материалы к «Расчетно-конструктивному
разделу»**

Таблица Б.1 - Результаты расчета узла 3

								
«Узел 3 : Исходные данные»								
Элемент узла	Свойство	Значение						Единицы измерения
Пояс	Профиль	Гн. 180 х 140 х 7;ГОСТ 30245-94						--
	Сталь	С345;						--
Раскос 1	Профиль	Гн. 120 х 5;ГОСТ 30245-2003						--
	Сталь	С245;						--
Раскос 2	Профиль	Гн. 100 х 4;ГОСТ 30245-2003						--
	Сталь	С245;						--
Шов Ш1	Материал	Марка проволоки: Св-08						--
Шов Ш2	Материал	Марка проволоки: Св-08						--
Узел 3 : Результаты проверки (СП 16.13330.2011)								
Параметр	Свойство	Значение	Процент использо вания,%	Внутренние усилия				
				N, тс	My, тсм	Qz, тс	Mz, тсм	Qy, тс
Пояс	Толщина t	0.7 см	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Длина	300.0 см						
Раскос 1	Толщина t	0.5 см	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Длина	266.3 см						
Раскос 2	Толщина t	0.4 см	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Длина	266.3 см						
Шов Ш1	Катет	0.4 см	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Длина	0.0 см						
Шов Ш2	Катет	0.4 см	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Длина	0.0 см						
Находить длины швов (для труб)	--	Да	--	--	--	--	--	--
Размер g1	--	-0.6 см	--	--	--	--	--	--
Размер g2	--	0.0 см	--	--	--	--	--	--
Пояс: угол наклона, °	--	0	--	--	--	--	--	--
Раскос1: угол наклона, °	--	-124	--	--	--	--	--	--
Раскос2: угол наклона, °	--	-55» [9].	--	--	--	--	--	--

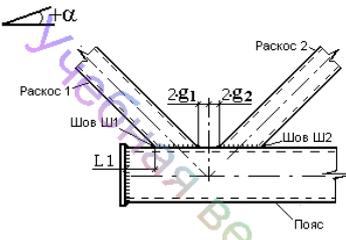
Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 - Результаты расчета узла 4

								
«Узел 4 : Исходные данные»								
Элемент узла	Свойство	Значение			Единицы измерения			
Пояс	Профиль	Гн. 180 х 140 х 7;ГОСТ 30245-94			--			
	Сталь	С345;			--			
Раскос 1	Профиль	Гн. 120 х 5;ГОСТ 30245-2003			--			
	Сталь	С245;			--			
Раскос 2	Профиль	Гн. 100 х 4;ГОСТ 30245-2003			--			
	Сталь	С245;			--			
Шов Ш1	Материал	Марка проволоки: Св-08			--			
Шов Ш2	Материал	Марка проволоки: Св-08			--			
Узел 4 : Результаты проверки (СП 16.13330.2011)								
Параметр	Свойство	Значение	Процент использования, %	Внутренние усилия				
				N, тс	My, тсм	Qz, тс	Mz, тсм	Qy, тс
Пояс	Толщина t	0.7 см	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Длина	300.0 см						
Раскос 1	Толщина t	0.4 см	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Длина	266.3 см						
Раскос 2	Толщина t	0.4 см	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Длина	266.3 см						
Шов Ш1	Катет	0.4 см	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Длина	0.0 см						
Шов Ш2	Катет	0.4 см	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Длина	0.0 см						
Находить длины швов (для труб)	--	Да	--	--	--	--	--	--
Размер g1	--	0.0 см	--	--	--	--	--	--
Размер g2	--	0.0 см	--	--	--	--	--	--
Пояс: угол наклона, °	--	0	--	--	--	--	--	--
Раскос1: угол наклона, °	--	-124	--	--	--	--	--	--
Раскос2: угол наклона, °	--	-55» [9].	--	--	--	--	--	--

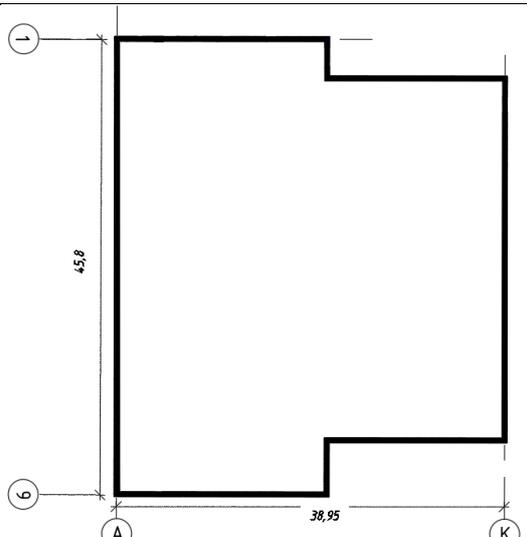
Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 - Результаты расчета узла 5

								
«Узел 5 : Исходные данные»								
Элемент узла	Свойство	Значение		Единицы измерения				
Пояс	Профиль	Гн. 180 х 140 х 7;ГОСТ 30245-94		--				
	Сталь	С345;		--				
Раскос 1	Профиль	Гн. 120 х 5;ГОСТ 30245-2003		--				
	Сталь	С245;		--				
Раскос 2	Профиль	Гн. 100 х 4;ГОСТ 30245-2003		--				
	Сталь	С245;		--				
Шов Ш1	Материал	Марка проволоки: Св-08		--				
Шов Ш2	Материал	Марка проволоки: Св-08		--				
Пластина 1	Сталь	ВСтЗкп2		--				
	Толщина	1.00		см				
Узел 5 : Результаты проверки (СП 16.13330.2011)								
Параметр	Свойство	Значение	Процент использованя, %	Внутренние усилия				
				N, тс	M _y , тсм	Q _z , тс	M _z , тсм	Q _y , тс
Пояс	Толщина t	0.7 см	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Длина	300.0 см						
Раскос 1	Толщина t	0.4 см	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Длина	266.3 см						
Раскос 2	Толщина t	0.4 см	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Длина	266.3 см						
Шов Ш1	Катет	0.4 см	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Длина	0.0 см						
Шов Ш2	Катет	0.4 см	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Длина	0.0 см	--	--	--	--	--	--
Находить длины швов (для труб)	--	Да	--	--	--	--	--	--
Размер g1	--	1.0 см	--	--	--	--	--	--
Размер g2	--	1.0 см	--	--	--	--	--	--
Размер L1	--	20.0 см	--	--	--	--	--	--
Пояс: угол наклона, °	--	0	--	--	--	--	--	--
Раскос1: угол наклона, °	--	-124	--	--	--	--	--	--
Раскос2: угол наклона, °	--	-55» [9].	--	--	--	--	--	--

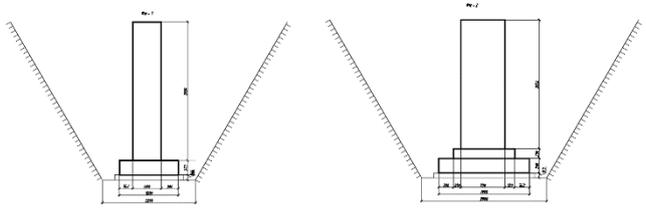
Приложение В
Дополнительные материалы к разделу «Организация и планирование строительства»

Таблица В.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
1. Земляные работы			
Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м ²	3,87	 <p style="text-align: center;">$F = (38,95 + 20) * (45,8 + 20) = 3878,91 \text{ м}^2$</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
<p>Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»</p> <p>-навымет</p> <p>-с погрузкой</p>	<p>1000 м³</p>	<p>11,14</p> <p>0,12</p>	 $V_{\text{тр}} = V_{\text{тр1}} + V_{\text{тр2}} + V_{\text{тр3}};$ $V_{\text{трn}} = (h_{\text{тр}} + A_{\text{нп}} + m + h_{\text{тр}}^2)l_{\text{трn}};$ $V_{\text{тр1}} = (3,65 + 2,2 + 0,67 + 3,65^2)85,8 * 2 = 3404,9 \text{ м}^3;$ $V_{\text{тр2}} = (3,65 + 2,9 + 0,67 + 3,65^2)85,8 * 3 = 3516,5 \text{ м}^3;$ $V_{\text{тр3}} = (3,65 + 2,9 + 0,67 + 3,65^2)17,85 * 2 = 733,36 \text{ м}^3;$ $V_{\text{тр}} = 3404,9 + 3516,5 + 1545,7 + 1596,3 = 10063,4 \text{ м}^3;$ $V_{\text{констрн}} = (V_{\phi} + V_{\text{кол}})n3;$ $V_{\text{констр1}} = (1,2^2 * 0,3) + (0,9^2 * 2,85) * 18 = 41,9 \text{ м}^3;$ $V_{\text{констр2}} = (1,9^2 * 0,3 + 1,3^2 * 0,2) + (0,9^2 * 2,65) * 32 = 70,1 \text{ м}^3;$ $V_{\text{тр}} = V_{\text{констр1}} + V_{\text{констр2}};$ $V_{\text{тр}} = 41,9 + 70,1 = 112 \text{ м}^3;$ $V_{\text{обр.зас.}} = (V_0 - V_{\text{констр}}) * k_p;$ $V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (10063,4 - 112) * 1,12 = 11145,5 \text{ м}^3;$ $V_{\text{изб}} = V_0 * k_p - V_{\text{зас}}^{\text{обр}};$ $V_{\text{изб}} = 10063,4 * 1,12 - 11145,5 = 125,5 \text{ м}^3;$
<p>Ручная зачистка дна котлована</p>	<p>100 м³</p>	<p>5,03</p>	$V_{\text{р.з.}} = 0,05 * V_{\text{котл}};$ $V_{\text{р.з.}} = 0,05 * 10063,4 = 503,17$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Уплотнение грунта виброкатком	1000 м ³	0,245	$F_{\text{упл}} = F_{\text{н}}^{\text{тр}} * 0,2;$ $F_{\text{н}}^{\text{тр}} = F_{\text{упл}};$ $F_{\text{н1}}^{\text{тр}} = 2,2 * (85,8 * 2) = 377,52\text{м}^2;$ $F_{\text{н2}}^{\text{тр}} = 2,9 * (85,8 * 3) = 746,46\text{м}^2;$ $F_{\text{н3}}^{\text{тр}} = 2,9 * (17,85 * 2) = 103,53\text{м}^2;$ $F_{\text{н}}^{\text{тр}} = F_{\text{н1}}^{\text{тр}} + F_{\text{н2}}^{\text{тр}} + F_{\text{н3}}^{\text{тр}};$ $F_{\text{н}}^{\text{тр}} = 377,52 + 746,46 + 103,53 = 1227,51\text{м}^2;$ $F_{\text{упл}} = 1227,51 * 0,2 = 245,5\text{м}^3;$
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	11,45	$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 11145,5 \text{ м}^3;$
2. Основания и фундаменты			
Устройство песчаного основания	м ³	122,75	$V_{\text{осн}}^{\text{песч}} = F_{\text{н}}^{\text{тр}} * 0,1\text{м}^3;$ $V_{\text{осн}}^{\text{песч}} = 1227,51 * 0,1 = 122,75\text{м}^3;$
Устройство монолитного фундамента	100 м ³	1,12	$V_{\text{n}} = b * h * a * n;$ $V_1 = (1,2^2 * 0,3) + (0,9^2 * 2,85) * 18 = 41,9\text{м}^3;$ $V_2 = (1,9^2 * 0,3 + 1,3^2 * 0,2) + (0,9^2 * 2,65) * 32 = 70,1\text{м}^3$ $V = V_1 + V_2;$ $V = 41,9 + 70,1 = 112\text{м}^3;$
Гидроизоляция стен фундаментов -вертикальная - горизонтальная	100 м ² 100 м ²	1,89 1,81	$F_1^{\text{гидр}} = (1,2^2 * 4) + (0,9^2 * 4) * 18 = 64,08\text{м}^2$ $F_2^{\text{гидр}} = (1,9^2 * 4 + 1,3^2 * 4) + (0,9^2 * 4) * 32 = 124,8\text{м}^2$ $F^{\text{гидр}} = F_1^{\text{гидр}} + F_2^{\text{гидр}}$ $F^{\text{гидр}} = 64,08 + 124,8 = 188,88\text{м}^2$ $F_1^{\text{гидр}} = (1,2^2 + 0,9^2) * 18 = 40,5\text{м}^2$ $F_1^{\text{гидр}} = (1,9 + 1,3^2 + 0,9^2) * 32 = 140,8\text{м}^2$ $F_1^{\text{гидр}} = 140,8 + 40,5 = 181,3\text{м}^2$
3. Надземная часть			
Монтаж металлических колонн	шт.	55	Металлические колонны из двутавра 40К1 и квадрат 160х160: 1. Марка К1 – 14 шт. (26,18т.) 2. Марка К2 – 6 шт. (11,34т.) 3. Марка К3 – 7 шт. (1,75т.) 4. Марка К4 – 12 шт. (4,32т.) 5. Марка К5 – 16 шт. (3,36т.)
Монтаж балок и прогонов	шт.	111	1. Балки из двутавра 35Ш1 – 24 шт. 1. Прогоны из двутавра 20Ш1 – 87 шт.

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Монтаж металлических ферм	т.	7,704	Фермы стальные – 7,704 т. (10 шт.)
Устройство панелей наружных стен	100 м2	12,665	Сэндвич-панель с утеплителем из пенополиуретана толщиной 150 мм
4. Кровля			
Монтаж кровельного покрытия	100 м2	31,978	Профили стальные листовые гнутые
Утеплитель (минераловатные плиты)	100 м2	31,978	Минераловатный утеплитель «Rockwool» РУФ БАТТС Н толщиной 120мм Минераловатный утеплитель «Rockwool» РУФ БАТТС В толщиной 40 мм
Пароизоляция	100 м2	31,978	Пароизоляционный слой битумно-полимерная мембрана Паробарьер С в 1 слой
Гидроизоляция и защитный слой	100 м2	31,978	ТЕХНОЭЛАСТ ЭПП в 1слой 4 мм
5.. Полы			
Грунтовка полов	100м2	15,14	Грунтовка полов составом тифенгрунт пом.1-43- 1514,04 м ²
Устройство гидроизоляции полов	100м2	15,14	Гидроизоляция полов составом Гидроизол пом.1-43 1514,04 м ²
Устройство стяжек полов	100м2	15,14	ЦПС стяжка М150 45 мм пом.1-43 1514,04 м ²
Укладка напольного линолеум	100м2	0,57	Линолеум Tarkett IQ Melodia пом. 7,8,35 -57,03м ²
Укладка напольного спортивного покрытия	100м2	8,613	Спортивное ПВХ покрытие «Gerflor» Taraflex Evolution, Пом. 33,34 – 861,36 м ²
Укладка напольной плитки	100м2	5,49	Керамогранит ITALON Скайлайн Клауд, 600х600 пом. 1,2,3,4,5,6,9,10,11,12,13,14,15,17,18,19,20,21,22, 23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,36,37,38,39,40,41,42,43 – 549,42 м ²
6. Окна и двери			
Монтаж окон	100м2	0,013	ОК-1 ГОСТ-25519-2022 – 1 шт. – 1,32 м ²

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Монтаж витражных конструкций	100м2	2,56	ВН-1 ГОСТ-25519-2022 – 1 шт. – 42,82 м ² ВН-2 ГОСТ-25519-2022 – 2 шт. – 27,36 м ² ВН-3 ГОСТ-25519-2022 – 4 шт. – 23,26 м ² ВН-4 ГОСТ-25519-2022 – 1 шт. – 163 м ² 42,82+27,36+23,26+163=256 м ²
Монтаж наружных дверных блоков	100м2	0,309	Вв-1 ГОСТ-25519-2022 – 1шт. – 11,84м ² ДСН А Оп Пр Прг Н м3. Проем 2100х1000 – 1шт. – 2,1м ² ДАН О П Дв Пр Р 2100х1500 – 1шт. - 3,15м ² ДСН А Дп Л Прг Н М3 проем 2100х1500 – 2шт. – 6,30 м ² СН А Дп Л Прг Н М3 проем 2100х1800. – 2шт. – 7,56м ² 11,84+2,1+3,15+6,30+7,56=30,95м ²
Монтаж внутренних дверных блоков	100м2	0,94	ДАВ О Бпр Дв Л Р 2100х1500 – 1шт. – 3,15м ² ДАВ О Бпр Дв Пр Р 2100х1500 – 1шт. -3,15м ² ДВ 2 Рл 2100х1500 - 2шт. -6,30м ² ДВ 2 2100х2000 – 1шт. – 4,2м ² ДС1 Рл 2100х1100 – 3шт. – 6,9м ² ДС1 Рп 2100х1100 – 2шт. – 4,6м ² ДС1 Рл 2100х1000 – 8шт. – 16,8м ² ДС1 Рп 2100х1000 – 5шт. – 10,5м ² ДМ 1 Рл 2100х1000 – 5шт. –10,5м ² ДМ 1 Рп 2100х1000 – 5шт. –10,5м ² ДМ 1 Рп 2100х1000– 1шт. – 2,1м ² ДМ 1 Рл 2100х1100 – 5шт. –11,5м ² ДМ 1 Рп 2100х1100– 2 шт. –4,6м ² 3,15+3,15+6,30+4,2+6,9+4,6+16,8+10,5+10,5+10,5+2,1+11,5+4,6=94,8м ²
7. Отделочные работы			
Оштукатуривание стен	100м2	21,46	Оштукатуривание поверхностей внутренних и наружных стен: пом. 1 – 43 – 2146,76 м ²
Облицовка стен керамической плиткой	100м2	4,66	Керамическая плитка Kerama Marazzi Калейдоскоп: пом. 12, 15, 18, 19, 21, 22, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 32, 40, 41, 42, 43, 5, 7, 8, 9 – 466,83 м ²
Окраска стен	100м2	16,79	Окраска TIKKURILA LUJA: пом. 1, 10, 11, 14, 16, 17, 2, 20, 23, 26, 3, 31, 33, 34, 35, 4, 6, 7, 8, 13, 36, 39, 37, 38 – 1679,93м ²

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Грунтовка потолков	100м2	15,14	Грунтовка потолков составом тифенгрунт пом.1-43- 1514,04 м ²
Окраска потолков	100м2	8,61	Окраска Tikkurila Euro Power 7 пом. 33,34 - 861,36 м ²
Монтаж подвесного потолка	100м2	6,52	Подвесной потолок грильято пом. 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,17,18,19,20,21, 22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,35,36,37,38,39,4 0,41,42,43- 652,68 м ²
8. Благоустройство территории			
Устройство газонов	100 м2	72,60	Устройство газонов из готовых рулонный
Устройство асфальто-бетонных покрытий	100 м2	34,28	Асфальтобетонные покрытие дорожек и тротуаров 5 мм
Устройство плиточного покрытия	100 м2	16,35	Плитка тротуарная из бетона (кирпич, 200x100x80), ГОСТ 17608-91*

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

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7
I. Земляные работы						
II. Основания и фундаменты						
Устройство песчаного основания	м3	122,75	Песок для строительных работ природный	$\frac{м3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{122,75}{385,2}$
Устройство монолитного фундамента	100 м3	1,12	Бетон В25	$\frac{м3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{112}{280}$
			Арматура	т	0,3т/м ³	112*0,3=33,6
			Опалубка	$\frac{м2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{198}{2,97}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Гидроизоляция стен фундаментов	100 м2	1,89	Гидроизоляционные материалы	$\frac{м2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{370}{0,74}$
-вертикальная						
-горизонтальная	100 м2	1,81				
III. Надземная часть						
Монтаж металлических колонн	шт.	14	Колонны марка К1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,87}$	$\frac{14}{26,18}$
	шт.	6	Колонны марка К2	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,89}$	$\frac{6}{11,34}$
	шт.	7	Колонны марка К3	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,25}$	$\frac{7}{1,75}$
	шт.	12	Колонны марка К4	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,36}$	$\frac{12}{4,32}$
	шт.	16	Колонны марка К5	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,21}$	$\frac{16}{3,36}$
Монтаж балок и прогонов	шт.	24	Балки из двутавра 35Ш1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,47}$	$\frac{24}{11,50}$
	шт.	87	Прогоны из двутавра 20Ш1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,17}$	$\frac{87}{15,51}$
Монтаж металлических ферм	т.	7,704	Фермы стальные – 7,704 т. (10 шт.)	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,77}$	$\frac{10}{7,7}$
Устройство панелей наружных стен	100 м2	12,665	Сэндвич-панель с утеплителем из пенополиуретана толщиной 150 мм	$\frac{м2}{т}$	$\frac{1}{0,017}$	$\frac{1266,5}{21,53}$
IV. Кровля						
Монтаж кровельного покрытия: из профилированного листа	100 м2	31,978	Профили стальные листовые гнутые	$\frac{м2}{т}$	$\frac{1}{0,0111}$	$\frac{3197,8}{3,54}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Утеплитель (минераловатные плиты)	100 м2	31,978	Минераловатный утеплитель «Rockwool» РУФ БАТТС Н	$\frac{м2}{т}$	$\frac{1}{0,115}$	$\frac{3197,8}{36,77}$
			Минераловатный утеплитель «Rockwool» РУФ БАТТС В	$\frac{м2}{т}$	$\frac{1}{0,16}$	$\frac{3197,8}{51,16}$
Пароизоляция	100 м2	31,978	Пароизоляционны й слой битумно- полимерная мембрана Паробарьер С в 1 слой	$\frac{м2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{3197,8}{0,95}$
Гидроизоляция и защитный слой	100 м2	31,978	ТЕХНОЭЛАСТ ЭПП в 1слой 4 мм	$\frac{м2}{т}$	$\frac{1}{0,0047}$	$\frac{3197,8}{1,50}$
V. Полы						
Устройство гидроизоляции полов	100м2	15,14	Гидроизол	$\frac{м2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{15140}{4,55}$
Устройство стяжек полов	100м2	15,14	ЦПС стяжка М150	$\frac{м2}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{15140}{2428,48}$
Укладка напольного линолеум	100м2	0,57	Линолеум Tarkett IQ Melodia	$\frac{м2}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{57}{0,79}$
Укладка напольного спортивного покрытия	100м2	8,613	Спортивное ПВХ покрытие «Gerflor» Taraflex Evolution,	$\frac{м2}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{861,36}{0,861}$
Укладка напольной плитки	100м2	5,49	Керамогранит ITALON Скайлайн Клауд, 600х600	$\frac{м2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{549}{8,23}$
VI. Окна и двери						
Монтаж окон	100м2	0,013	Окна из ПВХпрофиля с двухкамерным стеклопакетом	$\frac{м2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{1,32}{0,046}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Монтаж витражных конструкций	100м ²	2,56	Наружные витражные конструкции с заполнением двухкамерным стеклопакетом	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,055}$	$\frac{256}{14,08}$
Монтаж наружных дверных блоков	100м ²	0,309	Наружные двери из алюминиевого профиля с заполнением двухкамерным стеклопакетом	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,075}$	$\frac{30,95}{2,32}$
Монтаж внутренних дверных блоков	100м ²	0,94	Внутренние двери деревянные	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,088}$	$\frac{94,8}{8,34}$
VII. Отделочные работы						
Оштукатуривание стен	100м ²	21,46	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{2146,76}{32,20}$
Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	4,66	Керамическая плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{466,83}{14,0}$
Окраска стен	100м ²	16,79	Краска TIKKURILA LUJA:	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00025}$	$\frac{1679,93}{0,419}$
Грунтовка потолков	100м ²	15,14	Грунтовка тифенгрунт	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{1514,04}{0,151}$
Окраска потолков	100м ²	8,61	Краска Tikkurila Euro Power 7	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00025}$	$\frac{861,36}{0,215}$
Монтаж подвесного потолка	100м ²	6,52	Подвесной потолок грильято	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{652,68}{5,22}$
VIII. Благоустройство территории						
Устройство газонов	100 м ²	72,60	Газон готовый рулонный	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{7260,39}{145,20}$
Устройство асфальтобетонных покрытий	100 м ²	34,28	Асфальтобетонные покрытие дорожек и тротуаров 5 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{3428}{8227,2}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство плиточного покрытия	100 м ²	16,35	Плитка тротуарная из бетона (кирпич, 200x100x80), ГОСТ 17608-91*	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,036}$	$\frac{1635}{58,86}$

Таблица В.3 – Характеристики технические самоходного крана стрелового
Автокран КС-65713-1

Название элемента монтажа	Масса элемента монтируемого, Q, т	Высота подъема крюка, Н _{кр} , м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность, т	
		Н _{макс}	Н _{мин}	L _{мин}	L _{макс}		Q _{макс}	Q _{мин}
КОЛОННА К2	1,89	34,1	11,5	3,2	24	34,1	50	3,2

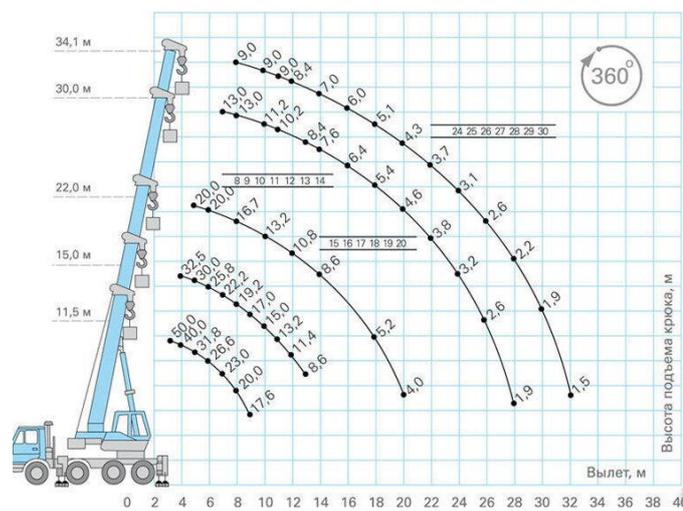


Рис. 4.1 -Грузовая характеристика стрелового крана Автокран КС-65713-1

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 - Ведомость грузозахватных приспособлений

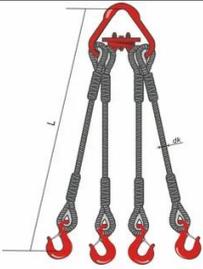
«Наименование монтируемых элементов»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз	Характеристика		Высота строповки, м»
				Грузоподъемность	Масса, т	
Самый тяжелый и удаленный элемент по вертикали – колонна К2	1,89	4СК-3,2		3,2	0,025	3,0

Таблица В.5 - Машины, механизмы и оборудование для производства работ

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
1	2	3	4	5
Бульдозер	Т-130	Мощность – 131 кВт Длина отвала 3,2м Высота отвала 1,5м	Срезка растительного слоя, планировка, обратная засыпка.	2
Экскаватор с гидравлическим приводом	JCB JS205	Обратная лопата на гусеничном ходу, объем ковша 1,05м ³ , Радиус резания max 9,0м	Разработка котлована	1
Автогидроподъемник	ISUZU elf	Рабочая высота 28 м	монтажа сэндвич-панелей	1
Автокран	КС-65713-1	Гр-ть – 50 т, высота подъема крюка – 34,1 м, длина стрелы – 24 м	Монтажные работы, подача материалов	1
Бадья поворотная	БП-1,0	Объем -1,0 м ³ , Грузоподъемность – 2,5 т	Подача бетонной смеси, раствора	1
Автобетоносмеситель	Миксер 58149Z КАМАЗ 6520	Объем смесителя 9 м ³	Транспортировка бетонной смеси	4» [34].

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5
Сварочный аппарат	AurogaPRO INTER 200	Напряжение - 220 В, мощность - 8,7 кВт	Сварочные работы	1
Вибратор глубинный	ЭПК- 1300/51	Мощность 1300 Вт, диаметр наконечника 51 мм	Уплотнение бетонной смеси	2

Продолжение Приложения В

Таблица В.6 - Ведомость затрат труда и машинного времени

«Наименование работ	Ед. изм	Обоснование, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-час	маш-час	Объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Земляные работы								
Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м ²	01-01-036-03	-	0,17	3,76	-	0,08	Машинист бр.-1
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»	1000 м ³	- с погрузкой						
		01-01-013-02	6,9	20	11,14	9,61	27,85	Машинист бр.-1 Землекоп 3р.-1
		- навывмет						
		01-01-003-02	5,87	12,7	0,12	0,09	0,19	Машинист бр.-1 Землекоп 3р.-1
Ручная зачистка котлована	100 м ³	01-02-056-02	233	-	5,03	146,50	-	Землекоп 3р.-1
Уплотнение грунта виброкатком	1000 м ³	01-02-003-01	-	13,5	0,245	-	0,41	Тракторист 5р-1
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	01-03-033-05	-	1,75	11,45	-	2,50	Машинист бр.-1
2. Основания и фундаменты								
Устройство песчаного основания	м3	08-01-002-01	2,3	0,29	122,75	35,29	4,45	Монтажник 3 р. – 1 чел.» [34].

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство монолитного фундамента	100 м3	06-01-001-02	535,50	28,49	1,12	74,97	3,99	Плотник 4 р. – 1; 3 р. – 1 2 р. – 2 Арматурщик 4 р. – 1 2 р. – 3 Бетонщик 4 р. – 1 2 р. – 1
Гидроизоляция стен фундаментов	100 м2							Изолировщик 4 р. – 1; 3 р. – 1; 2 р. – 1
-вертикальная		08-01-003-03	20,1	-	1,89	4,75	-	
- горизонтальная		08-01-003-05	46,8	-	1,81	10,59	-	
3. Надземная часть								
Монтаж металлических колонн	т							Монтажник 6 р. – 1; 5 р. – 1; 4 р. – 2; 3 р. – 1 Машинист 6 р. – 1
Массой до 3т		09-003-002-02	6,44	1,17	37,52	30,20	5,49	
Массой до 1т		09-03-002-01	10,47	1,61	9,43	12,34	1,90	
Монтаж балок	т	09-03-002-12	15,6	3,09	11,5	22,43	4,44	Монтажник 6 р. – 1; 5 р. – 1; 4 р. – 2; 3 р. – 1 Машинист 6 р. – 1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Монтаж прогонов	т	09-03-015-01	14,1	1,75	15,51	27,34	3,39	Монтажники 6 р. - 1 4 р. - 2 3 р. - 1 Машинист крана: 6 р. -1
Монтаж металлических ферм	т	09-03-012-01	25,53	4,21	7,704	24,59	4,05	Монтажники 6 р. - 1 4 р. - 2 3 р. - 1 Машинист крана: 6 р. -1
Устройство панелей наружных стен	100 м2	09-04-006-04	152	20,98	12,665	240,64	33,21	Монтажники 5 р. - 1 4 р. - 2 3 р. - 1 Машинист крана 6 р. - 1
4. Кровля								
Монтаж кровельного покрытия: из профилированного листа	100 м2	09-04-002-01	35,5	2,61	31,978	141,90	10,43	Монтажники 5 р. - 1 4 р. - 2 3 р. - 1 Машинист крана 6 р. - 1
Утеплитель (минераловатные плиты)	100 м2	12-01-013-01	18,6	0,87	31,978	74,35	3,48	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Пароизоляция	100 м2	12-01-015-03	6,94	0,21	31,978	27,74	0,84	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Гидроизоляция и защитный слой	100 м2	12-01-037-03	17,86	0,41	31,978	71,39	1,64	Изолировщик 4р - 1; 2р-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5. Полы								
Устройство гидроизоляции полов	100м2	11-01-004-01	41,6	0,98	15,14	78,73	1,85	Гидроизолировщик - 4р-1, 3р-1
Устройство стяжек полов	100м2	11-01-011-01,	38,24	2,53	15,14	72,37	4,79	Бетонщик 3р – 1,
Укладка напольного линолеум	100м2	11-01-036-01	38,2	0,85	0,57	2,72	0,06	Облицовщик синт. материалов 4р-2, 2р-1
Укладка напольного спортивного покрытия	100м2	11-01-034-03	114,33	0,42	8,613	123,09	0,45	Облицовщик материалов 3р-1, 8р-1
Укладка напольной плитки	100м2	11-01-047-02	234,92	1,73	5,49	161,21	1,19	Облицовщик- плиточник 4р-1, 3р-1
6. Окна и двери								
Монтаж окон	100м2	10-01-034-02	134,73	3,94	0,013	0,22	0,01	Плотник 4р.-1,2р.-1
Монтаж витражных конструкций	100м2	09-04-010-01	268,8	7,09	2,56	86,02	2,27	Плотник 4р.-1,2р.-1
Монтаж дверных блоков	100м2	10-01-039-01	89,53	13,04	1,249	13,98	2,04	Плотник 4р.-1,2р.-1
7. Отделочные работы								
Оштукатуривание стен	100м2	15-02-016-03	74	5,54	21,46	198,51	14,86	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Облицовка стен керамической плиткой	100м2	15-01-019-05	115,26	1,65	4,66	67,14	0,96	Облицовщик-плиточник 4р-1,3р-1
Окраска стен	100м2	15-04-007-01	43,56	0,17	16,79	91,42	0,36	Маляр строит-ый 3р-1, 2р-1
Грунтовка потолков	100м2	15-02-015-02	59,3	4,33	15,14	112,23	8,19	Штукатур4р.-2, 3р.-2, 2р.-1
Окраска потолков	100м2	15-04-007-02	63	0,18	8,61	67,80	0,19	Маляр строительный 3р-1, 2р-1
Монтаж подвесного потолка	100м2	15-01-055-01	32,8	0,02	6,52	26,73	0,02	Монтажник 4р.-1,3р.-1
Монтажу специального спортивного оборудования и снаряжения	1 шт	37-01-002-01	18,2	-	58	131,95	-	Монтажник 3р.-1,6р.-1
8. Благоустройство территории								
Устройство газонов	100 м2	47-01-045-01	0,28	-	72,60	2,54	-	Раб. зел. стр. 3р.-1, 2р-1
Устройство асфальто-бетонных покрытий	100 м2	27-06-019	56,4	6,6	34,28	241,67	28,28	Дор. раб. 3р.-1,2р-1
Устройство плиточного покрытия	100 м2	27-07-005-01	10,5	0,06	16,35	21,46	0,12	Дор. раб. 3р.-1,2р-1
ИТОГО ОСНОВНЫХ СМР:						2357,50	165,56	

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«9. Другие работы								
Подготовительные работы	%	-	-	-	10	235,75	-	Землекоп 3р.- 1,2р.-1
Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	165,02	-	Монт-к сан. тех. систем5р.-1,4р.-1
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	117,87	-	Электромонтажн ик 5р.-1, 4р.-1
Неучтенные работы	%	-	-	-	16	377,20	-	
Итого:						3253,35	165,56» [34].	

Продолжение Приложения В

Таблица В.7 - Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Численность, чел.	Норма на 1 чел., кв.м.	Расчетная площадь, кв. м.	Размеры в плане в метрах	Кол-во	Тип здания
Административные помещения						
Штаб строительства	2	4	8	8,0 x 2,9	1	блок-контейнер
Прорабская	2	4	8	8,0 x 2,9	1	блок-контейнер
Пост охраны с проходной	2	3	6	3,0 x 2,4	2	блок-контейнер
Бытовые помещения						
Гардеробная (с отдельным блоком для женщин)	15	0,9	13,5	6,0 x 2,45	1	блок-контейнер на 2 помещения «распашонка» 18 шкафчиков
Бытовки	15	2,4	36	8,0 x 2,5	2	блок-контейнер
Душевая	20	0,54	10,8	6,0 x 2,4	1	блок-контейнер
Туалет	20	-	-	1,15 x 1,15	3	био-кабинка
Помещение для сушки одежды и обогрева рабочих	15	0,3	4,5	6,0 x 2,45	1	блок-контейнер
Столовая	15	1,2	18	8,0 x 2,5	1	блок-контейнер

Продолжение Приложения В

Таблица В.8 - Ведомость потребности в складах

Наименование материалов	Ед. изм.	Потребность в материалах общая	Продол-ть работ, дней	Норма запаса материала	К ₁	К ₂	Расчетный запас материалов	Норма хранения на 1 м ² склада	Коэффициент учитывающий проходы	Требуемая площадь склада, м ²
Металлоконструкции	т.	136,37	36	5	1,1	1,3	27,08	3,3	1,04	8,53
Сэндвич-панели	м ²	1386,4	27	5	1,1	1,3	335,39	2,5	1,04	139,52
Инертные материалы	м ³	7,548	33	5	1,1	1,3	0,78	2	1,04	0,41
ВСЕГО площадь открытых складов:										148
Профнастил Н75-0,08	т.	140,5	5	5	1,1	1,3	200,92	3,6	1,04	58,04
Минерватные плиты	м ³	15,733	2	5	1,1	1,3	56,25	3,6	1,04	16,25
ВСЕГО площадь крытых складов:										74

Продолжение Приложения В

Таблица В.9 - Расчет расхода воды для производственных нужд

Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Сменный объем работ, кв.м	Сменный объем работ, куб.м	Средний произв. расход, л	К неуч. воды	К неравн. потреб. воды	t * 3600	Расход воды, Qпр, л/с
Устройство бетонной подготовки слоем толщиной 200 мм	кв.м	71	71,00	14,20	300,00	1,2	1,5	28800,0	0,27
Устройство цементной стяжки слоем толщиной 100 мм	кв.м	1518	759,00	75,90	230,00	1,2	1,5	28800,0	1,09
Облицовочные работы (плитка) слоем толщиной 7 мм	кв.м	1016	508,00	3,56	230,00	1,2	1,5	28800,0	0,05
Штукатурные и малярные работы слоем толщиной 10 мм	кв.м	4660	1165,00	11,65	7,70	1,2	1,5	28800,0	0,01
Мойка колес	машина	1 маш/сут		1024,00	100,00	1,2	1,5	28800,0	6,40
ВСЕГО, л/с									7,82

Продолжение Приложения В

Таблица В.10 - Ведомость мощности потребителей электроэнергии

Наименование потребителей	Кол-во	Удельная мощность, кВт	Коэффициент спроса Кс	Коэффициент потери мощности cosφ	Требуемая мощность Pp, кВА
Бетоносмеситель строймаш БСЛ	1	16,8	0,6	0,7	14,4
Вибраторы общего назначения ВП-9	2	0,9	0,6	0,7	1,5
Сварочные аппарат	2	27,0	0,6	0,7	46,3
Штукатурно-смесительный агрегат SMZ 120 G, шт.	4	5,5	0,4	1	8,8
Моечная установка, шт.	1	9,1	0,4	1	3,6
Окрасочный агрегат, шт.	4	3	0,4	1	4,8
ИТОГО по силовым потребителям, кВА					87
Наружное освещение территории, м2	14000	0,00015	0,9	1	1,9
Освещение открытых складов, м2	367,00	0,0005	0,9	1	0,2
Освещение зоны монтажа конструкций, м2	1889,1	0,003	0,9	1	5,1
ИТОГО наружное освещение, кВА					9
Освещение помещений	258	0,015	0,8	1	3,1
Освещение закрытых складов	89	0,003	0,8	1	0,2
ИТОГО внутреннее освещение, кВА					5
ВСЕГО, кВА					67