

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
(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Промышленное и гражданское строительство
(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Многофункциональное сооружение комплекса зданий бизнес инкубатора

Обучающийся

Р.Р. Кашапов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.пед.наук, А.В. Юрьев

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

Консультанты

канд.тех.наук, доцент, М.М. Гайнуллин

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

канд.тех.наук, М.В. Безруков

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

канд.экон.наук, доцент, Т.А. Журавлева

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

О.А. Арефьева

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

Тольятти 2025

Аннотация

Выпускная квалификационная работа на тему «Многофункциональное сооружение комплекса зданий бизнес инкубатора расположенного в городе Всеволожск, Ленинградская область, состоит из 112 страниц пояснительной записи, в том числе 4 рисунков, 4 таблиц, 34 источников, 6 приложений и графической части, состоящей из 8 листов.

«Работа состоит из архитектурно-планировочного раздела, расчетно-конструктивного раздела и технологической карты для монтажа сэндвич-панелей.

В разделе, посвящённом организации строительства, были разработаны календарный план и генеральный план объекта для возведения надземной части комплекса.

В разделе экономика строительства рассчитывается сводный сметный расчет. В разделе, касающемся безопасности и экологии, была проведена идентификация опасных и вредных факторов, связанных с выполнением работ, а также составлен перечень мероприятий по обеспечению пожарной и экологической безопасности»[23].

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно-планировочное решение	9
1.4 Конструктивное решение	10
1.4.1 Фундаменты, сваи и ростверки.....	11
1.4.2 Колонны и фермы	12
1.4.3 Покрытие.....	12
1.4.4 Стены и перегородки	12
1.4.5 Окна, двери и ворота.....	13
1.4.6 Полы	13
1.5 Архитектурно-художественное решение	13
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	14
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен	14
1.6.2 Теплотехнический расчет конструкции покрытия.....	16
1.7 Инженерные коммуникации здания	18
2 Расчетно-конструктивный раздел	20
2.1 Описание конструкции, принятой для расчета и конструирования.....	20
2.2 Сбор нагрузок.....	21
2.3 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели)	24
2.4 Определение усилий в расчетных сечениях	25
2.5 Расчет (результаты расчета) по несущей способности	25
3 Технология строительства.....	27
3.1 Область применения.....	27
3.2 Технология и организация выполнения работ	28
3.2.1 Требования законченности подготовительных и предшествующих работ	28

3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий	29
3.2.3 Последовательность и методы производства работ	29
3.3 Контроль качества и приемка работ	31
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	32
3.4.1 Безопасность труда	32
3.4.2 Пожарная безопасность.....	33
3.4.3 Экологическая безопасность.....	35
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах	36
3.5.1 Выбор монтажных приспособлений	36
3.5.2 Выбор монтажных кранов.....	36
3.6 Технико-экономические показатели	38
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени	38
3.6.2 График производства работ	38
3.6.3 Основные технико-экономические показатели	39
4 Организация строительства.....	40
4.1 Описание объекта проектирования.....	40
4.2 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	41
4.3 Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях	41
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ.....	42
4.5 Определение требуемых затрат труда и машинного времени	44
4.6 Разработка календарного плана производства работ.....	44
4.6.1 Разработка календарного плана производства работ	44
4.6.2 Разработка календарного плана производства работ графика движения трудовых ресурсов	45
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	45
4.7.1 Расчет и подбор временных зданий	45
4.7.2 Расчет площадей складов	46
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водоснабжения и водоотведения .	47

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	49
4.8 Проектирование строительного генерального плана.....	51
4.9 Технико-экономические показатели проекта производства работ.....	52
5 Экономика строительства	54
5.1 Пояснительная записка.....	54
5.2 Расчет стоимости проектных работ	55
5.3 Определение структуры стоимости по монтажу стальных конструкций покрытия	57
6 Безопасность и экологичность технического объекта	58
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	58
6.2 Идентификация профессиональных рисков	58
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	59
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	60
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	61
Заключение	65
Список используемой литературы и используемых источников.....	66
Приложение А Дополнения к разделу «Архитектурно-планировочному»	71
Приложение Б Дополнения к разделу «Расчетно-конструктивному».....	76
Приложение В Дополнения к разделу «Технология строительства»	81
Приложение Г Дополнения к разделу Организация и планирование строительства.....	88
Приложение Д Дополнения к разделу «Экономика строительства».....	111
Приложение Е Дополнения к разделу «Безопасность возведения объекта»	113

Введение

В рамках выпускной квалификационной работы ставится цель по выполнению проекта многофункционального сооружения комплекса зданий бизнес инкубатора, расположенного в городе Всеволожск, Ленинградская область.

В современном мире растет потребность в многофункциональных зданиях, которые могут объединять различные назначения в одном комплексе.

Данная дипломная работа посвящена проектированию многофункционального комплекса зданий бизнес инкубатора.

Цель проекта - разработать современное сооружение, сочетающее в себе кабинеты, помещение охраны, зал для совещаний, а также инженерные помещения.

Для успешной реализации проекта многофункционального сооружения комплекса зданий бизнес инкубатора «ставятся следующие задачи:

- разработка объемно-планировочного и конструктивного решения многофункционального сооружения комплекса зданий бизнес инкубатора с размерами в осях 42x32 м;
- конструирование металлической стропильной фермы в осях А/Б по оси 4 и ее элементов;
- разработка технологической карты на монтажа стенных сэндвич-панелей;
- проектирование календарного плана выполнения работ и строительного генерального плана для эффективного контроля сроков и рационального использования ресурсов;
- проведение экономического расчета сметной стоимости строительства многофункционального сооружения комплекса зданий бизнес инкубатора;
- обеспечить безопасность и экологичность здания, выявить опасные и вредные факторы»[23].

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

«Исходные данные для проектирования.

Район строительства – г. Всеволожск Ленинградская область.

Климатический район строительства – ПВ.

Класс и уровень ответственности здания – нормальный.

Степень огнестойкости – II.

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – Д.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф4.3.

Класс пожарной опасности строительных конструкций: К0.

Расчетный срок службы здания – не менее 20 лет.

Состав грунта:

- суглинок пылеватый мягкопластичный с примесью органического вещества – плотность грунта составляет 1.87 г/см³, коэффициент пористости - 0.947. мощность слоя 0,3-0,6 м;
- супесь пылеватая пластичная с прослойками песка пылеватого – плотность грунта составляет 2 г/см³, коэффициент пористости - 0.685. мощность слоя 1,6-1,8м;
- песок пылеватый плотный водонасыщенный с прослойками супеси пылеватой – плотность грунта составляет 2.06 г/см³, коэффициент пористости - 0.58. мощность слоя 3,4-5,1 м;
- песок гравелистый плотный водонасыщенный, плотность грунта составляет 2.07 г/см³, коэффициент пористости - 0.54. мощность слоя 0,5-1,8 м;
- суглинок легкий пылеватый твердый с гравием, галькой и редкими валунами. плотность грунта составляет 2.27 г/см³, коэффициент пористости - 0.342. мощность слоя до 8,2 м»[4].

1.2 Планировочная организация земельного участка

Местонахождение земельного участка: в восточной части г. Всеволожск, на улице Евграфова, в квартале жилой малоэтажной застройки. Земельный участок имеет площадь 15342,0 м². Проектируемый объект расположен в функциональной зоне общественно-деловой застройки.

Земельный участок ограничен:

- с северо-запада - территорией общего пользования улицей Евграфова;
- с востока - территорией общего пользования - местного проезда;
- с юго-востока - территорией полосы отвода железной дороги;
- с юго-запада - территорией ООО "ПГ Интерстрой".

Рельеф участка спокойный, перепад высот составляет 1,0 м – с абсолютной отметки 24,34 на западе до абсолютной отметки 25,29 на востоке по Балтийской системе высот.

Земельный участок полностью свободен от застройки, имеет мелкую древесно кустарниковую растительность.

Проектом предусматривается устройство пешеходного пути для передвижения инвалидов на креслах - колясках без учета встречного движения. Запроектировано сопряжение тротуаров шириной 2,0 м с транспортным проездом(уклон 8%), перепад высот в местах съезда на проезжую часть не должен превышать 0,015 м.

При благоустройстве территории выполнено понижение бордюрного камня в местах переходов колясочников через проезжую часть.

Разметка мест для стоянки автомашины инвалида на кресле-коляске выполнена размером 6,0x3,6м, что дает возможность создать безопасную зону сбоку и сзади машины - 1,2 м.

Крыльца входов в здание оборудованы пандусами. Длина пандусов не более 8,0 метров, ширина – 1 м., уклон 5 %, в нижнем и верхнем окончании пандусов предусмотрены горизонтальные площадки размером 1,5×1,5 м.

Пандусы оснащены двухсторонним ограждением с поручнями высотой 0,7 и 0,9 м.

1.3 Объемно-планировочное решение

Проект «Многофункциональное сооружение комплекса зданий бизнес инкубатора» запроектирован на территории МО «Город Всеволожск» Всеволожского муниципального района Ленинградской области.

Многофункциональное здание включает в себя кабинеты, помещение охраны, зал для совещаний, санузлы для мужчин и женщин, а также инженерные помещения - теплогенераторная, электрощитовая, водомерный узел.

Высота помещений - 3,6м, 7,2 м.

Размеры в плане: в осях 1-8: А-В - 42,00x32,00 м. Н - здания = 7,800 м. (по парапету). За отметку 0,000 принят уровень чистого пола 1 этажа.

«Технико-экономические показатели земельного участка:

- общая площадь здания – 1355,06м²;
- строительный объем здания – 9205м³;
- площадь застройки – 1495,70м²;
- полезная площадь здания – 1315,63 м²»[29].

Параметры помещений кабинетов - ширина, длина рассчитаны для рабочих мест в соответствии с нормами на 1 рабочее место.

Фасад здания выполнен в строгих геометрических формах и поддерживает функциональное назначение внутреннего пространства проектируемого здания.

Здание отапливаемое. Оконные проемы однокамерные. Сопротивления теплопередаче проектных ограждающих конструкций соответствуют нормативным требованиям. В конструкции стен, покрытия применены эффективные теплоизоляционные материалы. Заполнения наружных дверных проёмов имеют достаточные параметры энергосбережения.

Транспортная схема на территории земельного участка решена в виде круговой схемы проезда автотранспорта вокруг проектируемых зданий бизнес-инкубатора с присоединением его к окружающим транспортным системам улицы Евграфова.

Система внутриплощадочных проездов обеспечивает беспрепятственный доступ техники пожаротушения, специального и обслуживающего транспорта и личного легкового автомобильного транспорта ко всем зданиям и сооружениям, расположенным на земельном участке.

Система внутриквартальных проездов не имеет тупиков, во всех узлах пересечения и сопряжения направлений предусмотрена возможность маневрирования.

Для обеспечения доступности пожарных автомобилей и специального транспорта вокруг проектируемых зданий и сооружений предусмотрены асфальтобетонные проезды шириной 3,5 м и 6,0 м с асфальтобетонными тротуарами шириной 2,0 м. Данные элементы благоустройства обеспечивают подъезд пожарных машин к фасадам здания со всех сторон;- Обособленные эвакуационные выходы из зданий увязаны с благоустройством территории пешеходными дорожками, обеспечивая кратчайший путь эвакуации.

1.4 Конструктивное решение

Конструктивная схема здания запроектирована как рамно-связевая, с жесткими узлами сопряжения колонн с столбчатыми монолитными ростверками и шарнирным сопряжением с балками покрытия.

Данная схема эффективно перераспределяет усилия в пространственной работе каркаса и обеспечивает надежную работу сооружения в целом. Расчет конструкций проводился по пространственной схеме, которая соответствует геометрическим размерам здания и фактической работе всех узлов.

Нагрузки на элементы здания определялись с учетом фактических таких как постоянные вес несущих и ограждающих конструкций, перегородки, полы, временные нагрузки (в соответствие с СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»), ветровые воздействия.

1.4.1 Фундаменты, сваи и ростверки

Фундаменты – из свай сечением 300x300 , длиной 6м, 7м В25,F100,W6.

Свайные фундаменты из свай сечением 300x300 мм запроектированы на основании инженерно-геологических изысканий. Сваи приняты по с.1.011.1-10 вып.1, марка свай С60.30-5, С70.30-4.

Ростверк – столбчатый (плита б=600мм и подколонник б=900мм) В25, F150,W6. Ростверк под кирпичный цоколь размерами 400x600(h) В25, F150,W6.

Допустимая нагрузка на сваю- 39,5тс . Максимальная нагрузка-13,2тс.

Ростверки под колонны столбчатые монолитные железобетонные высотой 600 мм с подколонником высотой 900мм.

Стык сваи с ростверком – жесткий с анкеровкой арматуры сваи в нижней сетке ростверка. Рабочая арматура подошвы ростверка принята ø10 мм А400 с шагом 200мм, вертикальное армирование стакана из 4-х сеток с рабочей арматурой ø12 А400, конструктивная А240 ø6 мм.

Основанием под острием свай фундамента здания служат ИГЭ-5 (fIII) песок гравелистый плотный водонасыщенный со следующими характеристиками: $\rho_n=2,07$ г/см 3 ; $e=0,54$; СII=1кПа; фон=35о; $E=35$ МПа. и ИГЭ-6 (gIII) суглинок легкий пылеватый твердый с гравием, галькой и редкими валунами со следующими характеристиками: $\rho_n=2,27$ г/см 3 ; $e=0,342$; СII=47кПа; фон=29о; JL=-0,23; $E=37$ МПа.

Все ростверки под колонны проверены расчетом на продавливание.

Спецификация ростверков и фундаментных балок представлена в таблице А.1 приложения А.

Спецификация свай представлена в таблице А.2 приложения А. Схема расположения свай представлена на рисунке А.1 приложения А.

1.4.2 Колонны и фермы

Конструктивная схема здания – представляет собой рамно-связевой каркас, состоящий из колонн (двулавр 25К2 ГОСТ Р 57837-2017, С255), связей по колоннам, ферм покрытия (С345), прогонов по фермам (швеллер 22 ГОСТ 8240-97 С245).

«Элементы стальной фермы приняты из гнуто-замкнутого профиля квадратного и прямоугольного сечений, выполненные из стали марки С345 по ГОСТ 27772-2015»[26].

Спецификация колонн представлена в таблице А.3 приложения А. Схема расположения колонн представлена на рисунке А.2 приложения А.

Спецификация стропильных ферм представлена в таблице А.4 приложения А. Схема расположения ферм и связей представлена на рисунке А.3 приложения А.

1.4.3 Покрытие

Конструкция покрытия выполнена из профилированного настила с утеплителем из минеральной ваты на базальтовой основе ТУ 5284-001-15218992-2010- 200мм.

Кровля здания плоская с уклоном 12%. Панели укладываются на стальные прогоны, выполненные из прокатных швеллеров, которые в свою очередь опираются на узлы верхнего пояса ферм. Стропильные фермы укладываются в поперечном направлении с шагом 6м.

1.4.4 Стены и перегородки

«Стены наружные с отм. +0,600 – сэндвич панели «Армакс» по ТУ 5284-001-15218992-2010 толщиной 150мм.

Перегородки для санузлов и технических помещений»[23] – из керамического полнотелого кирпича М100 на цементно-песчаном растворе М75, толщиною 120мм (для теплогенераторной -380мм) по ГОСТ 530-2012; для помещений кабинетов типа С111 по серии 1.031.9-2.07 системы ТИГИ Knauf – 2 слоя гипсокартонных листов ГСП-А (ГСП-Н2 – для «мокрых» помещений) ГОСТ 32614-2012 12,5х2=25мм на металлическом каркасе с

заполнением звукоизоляцией толщиной 50мм Rockwool Акустик Баттс (ТУ 5762- 050- 45757203-15), общая толщина перегородки – 100мм для кабинетов, 125мм для перегородок на путях эвакуации (коридор).

1.4.5 Окна, двери и ворота

Оконные блоки – однокамерные блоки оконные из поливинилхлоридных профилей ГОСТ 30674-99.

Наружные двери из алюминиевых сплавов - (ГОСТ23747-2014).

Окна из поливинилхлоридных профилей ГОСТ 30674-99.

Двери наружные из алюминиевых профилей. Двери тамбуров оборудовать устройствами для самозакрывания с доводчиком и уплотнением в притворе.

Спецификация элементов заполнения проемов представлена в таблице А.5 приложения А.

1.4.6 Полы

«Полы железобетонные толщиной 200 мм из бетона класса В22,5»[16].

Полы кабинетов, коридоров, санузлов, инженерные помещения - теплогенераторная, электрощитовая, водомерный узел –полиуретановое покрытие (Элакар- ПУ Грунт 2к/50 пропиткой 2 раза.)

Экспликация полов приведена в таблице А.6 приложения А.

1.5 Архитектурно-художественное решение

Статичная композиция и назначение проектируемого здания в целом обусловила применение сэндвич-панелей "Армакс" ярких, теплых тонов разной цветовой гаммы и облицовку цоколя–керамогранитом.

Цоколь фасада от-0,600до отм.+0,600 облицован плитами Краспан Брикформ .

Фасады выше отм.+0,600 выполнены из сэндвич-панелей "Армакс". Основание здания (цоколь) выполнен из НФС Брикформ («Краспан»),

основное поле здания теплого тона, панели имеют оттенки от бежевого до оранжевого.

Центральный вход выделен яркими панелями красного цвета. Стены помещений кабинетов, помещение охраны, вестибюль, коридоры - окраска акриловыми красками светлых тонов на всю высоту. Стены санузлов керамическая плитка на всю высоту.

Помещения тамбуров, электрощитовой, водомерного узла, теплогенераторной, помещения уборочного инвентаря - окрасить светлыми «водоэмульсионными красками на всю высоту».

Потолки кабинетов, зала совещаний, вестибюля, коридоров – подвесной потолок «Армстронг», санузлы- металлический сайдинг Потолки инженерных помещений - профлист с полимерным покрытием светлых тонов»[23].

Ведомость отделки помещений представлена в таблице А.7 приложения А.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

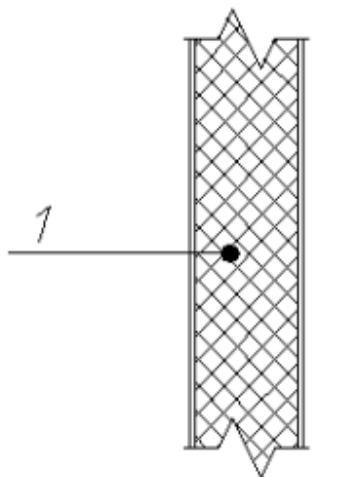
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен

Климат рассматриваемой территории – холодный, избыточно увлажненный, переходящий от континентального к морскому.

Для района характерна частая смена воздушных масс при прохождении циклонов со стороны Атлантики.

Скорости ветра не превышают 30 м/с. Среднее число дней в году с метелями составляет 17, наибольшее – 41.

«Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов»[28]: СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» [28]. На рисунке 1 представлена конструкция рассчитываемой стены и в таблицу 1 сведены все характеристики данной конструкции.



1-сэндвич-панель

Рисунок 1 – Состав стенового ограждения

Таблица 1 - Теплотехнический расчет наружной стены помещений

«Слои	Толщина, δ_0 , м	Плотность, γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, λ , Вт/м ² С.» [21].
«Профильный стальной лист	0,0009	7850	58
Минераловатная плита	X	120	0,040
Профильный стальной лист	0,0009	7850	58» [6].

Определим «градусо-сутки отопительного периода ГСОП, по формуле 1 СП 50.13330.2012.» [21].

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_{\text{от}}) Z_{\text{от}} \quad (1)$$

где « t_b – расчетная температура внутреннего воздуха здания °С;

$t_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха за отопительный период, °С;

$Z_{\text{от}}$ – продолжительность отопительного периода, сут.» [21].

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

Определяем «базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_0^{\text{треб}}$ ($\text{м}^2 \cdot \text{°C/Bт}$) по формуле 2.

$$R_0^{\text{треб}} = a \cdot \Gamma \text{СОП} + b, \quad (2)$$

где a и b – коэффициенты для покрытий» [21].

$$R_0^{\text{треб}} = 0,0003 \cdot 4473,2 + 1,4 = 2,97 \text{ м}^2 \text{°C/Bт}$$

Толщина утеплителя определяется по формуле:

$$\delta_3 = \lambda_3 \left(R_0 - \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right),$$

$$\delta_3 = 0,040 \left(2,97 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,0009}{58} - \frac{0,0009}{58} - \frac{1}{23} \right) = 0,11 \text{ м}$$

«Согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен, расчетное сопротивление определяем по формуле» [21]:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0009}{58} + \frac{0,15}{0,040} + \frac{0,0009}{58} + \frac{1}{23} = 3,9 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Bm)}$$

«Условие $R_0^{\phi} > R_0^{\text{треб}}$ соблюдается, следовательно, подобранный утеплитель подходит по теплотехническим требованиям.» [21].

1.6.2 Теплотехнический расчет конструкции покрытия

Согласно СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» с исходными параметрами для района строительства в соответствии с СП 131.13330.2020 [2]. На рисунке 2 представлена конструкция рассчитываемого покрытия и в таблицу 2 сведены характеристики данной конструкции.

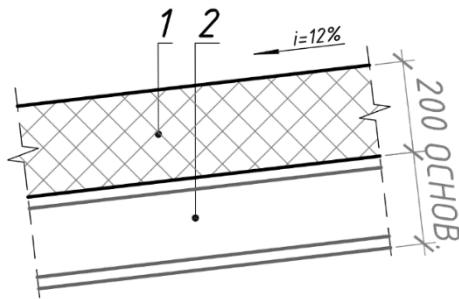


Рисунок 2 – Эскиз покрытия

Таблица 2 – Теплотехнический расчет покрытия

«Слои	Толщина, δ_0 , м	Плотность, γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, λ , Вт/м ² С»[4]:
«Профильный стальной лист	0,0009	7850	58
Минераловатная плита	X	120	0,040
Профильный стальной лист	0,0009	7850	58» [21].

«Теплотехнический расчет ограждающих конструкций выполняется из ранее указанного условия.»[21]:

«Градусо-сутки отопительного периода рассчитываются по формуле 1 и равны»[21]:

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

«Значение нормируемого сопротивления теплопередачи (м² °C)/Вт, определяется по формуле 3, принимаемые в соответствии с таблицей 1.2»[32].

$$R_0^{\text{треб}} = a \cdot \Gamma\text{СОП} + b, \quad (3)$$

«где а и b – коэффициенты для покрытий» [21].

$$R_0^{\text{треб}} = 0,0004 \cdot 4473,2 + 2,2 = 3,4 \text{ м}^2\text{°C/Bт}$$

Выполним проверку условия:

$$\delta_3 = \lambda_3 \left(R_0 - \frac{1}{\alpha_B} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{1}{\alpha_H} \right)$$

$$\delta_3 = 0,040 \left(4 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,0009}{58} - \frac{0,0009}{58} - \frac{1}{23} \right) = 0,154 \text{м}$$

Принимаем $\delta_3=200$ мм.

«Определяем фактическое сопротивление теплопередаче наружной стены по формуле 3» [21]:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0009}{58} + \frac{0,2}{0,040} + \frac{0,0009}{58} + \frac{1}{23} = 5,15 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Bm)}$$

«Условие $R_0^\phi > R_0^{\text{треб}}$ соблюдается, следовательно, подобранный утеплитель подходит по теплотехническим требованиям.» [21]

1.7 Инженерные коммуникации здания

Проектом предусмотрено 3 системы отопления.

Системы отопления – двухтрубные, горизонтальные с нижней разводкой подающих и обратных магистралей.

В помещении зала совещаний (22), для компенсации тепловых потерь предусмотрена подача приточного воздуха повышенной температуры системой вентиляции (воздушное отопление).

Магистральные трубопроводы, стояки и подводки к отопительным приборам предусмотрены из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75*.

В качестве отопительных приборов принято:

- секционные биметаллические радиаторы RIFAR Base;
- в помещении электрощитовой – электрический конвектор.

«Нагревательные приборы размещаются под окнами без ниш.

Для индивидуального регулирования температуры воздуха в отапливаемых помещениях и для подключения отопительного прибора используются регулирующие клапаны» [5] с терmostатическими элементами серии RA и запорные клапаны RLV фирмы «Danfoss».

В коридорах и тамбурах у отопительных приборов предусмотрена установка регулирующих клапанов без терmostатических элементов.

Для гидравлической балансировки систем отопления на ответвлениях магистралей на обратных трубопроводах предусмотрены ручные балансировочные клапаны MSV-BD фирмы «Danfoss», на подающих трубопроводах - MSV-S фирмы «Danfoss».

Выпуск воздуха из систем отопления осуществляется через ручные радиаторные воздухоотводчики, установленные на отопительных приборах. А также через автоматические воздухоотводчики, установленные в верхних точках системы.

Магистральные трубопроводы прокладываются с уклоном не менее 0,002 в сторону от наивысших точек. В нижних точках магистралей устанавливаются краны с устройством слива.

На магистралях предусмотрена запорная и регулирующая арматура со встроенными дренажными устройствами. Магистральные трубопроводы покрыты трубной теплоизоляцией K-FLEX ST, толщиной 19 мм

Вывод по разделу

В данном разделе были разработаны и представлены в пояснительной записке и на листах графической части, архитектурно-планировочные решения. Также было принято инженерное оборудование, включая системы водоснабжения, канализации, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, а также системы пожаротушения и дымоудаления.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструкции, принятой для расчета и конструирования

Объект возведения – многофункциональное сооружение комплекса зданий бизнес инкубатора, расположенное на территории МО «Город Всеволожск» Всеволожского муниципального района Ленинградской области.

«Конструктивная схема здания – представляет собой рамно-связевой каркас, состоящий из колонн» [5] (дугтавр 25К2, С255), жестко сопряженных со столбчатыми монолитными ростверками и шарнирно сопряженных с балками покрытия, связей по колоннам, ферм покрытия (С345), прогонов по фермам (швеллер 22, С245).

Фундаменты – из свай сечением 300x300, длиной 6м, 7м В25. Сваи приняты по с.1.011.1-10 вып.1.

Ростверк – столбчатый монолитный железобетонный В25 высотой 600мм с подколонником высотой 900мм.

Покрытие здания выполнено из сэндвич-панелей «Армакс» толщиной 200мм с базальтовым утеплителем. Кровля здания плоская с уклоном 12%. Панели укладываются на стальные прогоны, выполненные из прокатных швеллеров, которые в свою очередь опираются на узлы верхнего пояса ферм. «Стропильные фермы укладываются в поперечном направлении с шагом 6м.

Элементы ферм выполнены из замкнутых гнутосварных профилей квадратного и прямоугольного сечений.

Пространственная жесткость и устойчивость каркаса здания обеспечивается совместной работой ферм, колонн, балок и системы вертикальных связей между колоннами и горизонтальных связей между фермами. Узлы сопряжения между металлическими конструкциями каркаса – шарнирные, крепление колонн к фундаменту жесткое. Вертикальные связи,

соединяют колонны и обеспечивают устойчивость вертикальных элементов каркаса, устанавливаются в центре блока и в крайних пролетах. Для обеспечения жесткости и устойчивости элементов покрытия, используется система горизонтальных связей по верхнему поясу, предотвращающая закручивание элементов фермы» [25].

«В дипломной работе произведем расчет и конструирование металлической стропильной фермы в осях А/Б по оси 4.

Элементы стальной фермы приняты из гнуто-замкнутого профиля квадратного и прямоугольного сечений, выполненные из стали марки С345 по ГОСТ 27772-2015.

По СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» принимаем снеговой район – III, так как строительство бизнес инкубатора планируется в Ленинградской области.

Принимаем для расчета следующие составляющие стропильной фермы многофункционального сооружения комплекса зданий бизнес инкубатора:

- верхний пояс (ВП) – сечение Гнз 150×100×4, С345;
- нижний пояс (НП) – сечение Гнз 100×4, С345;
- раскосы (Р1) – сечение Гнз 80×3, С345»[26].

2.2 Сбор нагрузок

«Нормативная снеговая нагрузка рассчитывается по формуле 4:

$$S_0 = c_b \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g ; \quad (4)$$

где c_b - коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или других факторов, $c_b = 1$;

c_t – термический коэффициент, принимаем $c_t = 0,8$;

μ - коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие;

S_g – нормативное значение веса снегового покрова на 1м² горизонтальной поверхности земли» [20].

По СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» [20] $S_g = 1,5 \frac{\text{kH}}{\text{m}^2}$ для III снегового района.

«Поскольку кровля проектируемого сооружения плоская с небольшим уклоном, не превышающим значение 30 градусов, по приложению Б СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» принимаем значение коэффициента $\mu=1$ » [20].

«Так, рассчитаем значение нормативной снеговой нагрузки на кровлю сооружения бизнес инкубатора»[15]:

$$S_0(\mu=1) = 1 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1,5 = 1,2 \frac{\text{kH}}{\text{m}^2}.$$

«Поскольку на кровле нет световых фонарей, не принимаем их в расчет от снегового воздействия»[15].

В таблице 3 приведены значения нормативных и расчетных нагрузок.

Таблица 3 - Нормативные и расчетные нагрузки на 1м² поверхности

«Нагрузка	Нормативная нагрузка, kH/m^2	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, kH/m^2
Постоянные			
Сэндвич-панель с базальтовым утеплителем $\delta=200$ мм $\rho=37$ кг/m^2	0,37	1,05	0,389
Итого постоянная нагрузка	0,37		0,389
Временная нагрузка			
Снеговая	1,2	1,4	1,68»[26]

«Помимо равномерно-распределенных нагрузок от сэндвич-панелей кровли и снега, на стропильную ферму бизнес инкубатора также действуют

сосредоточенные нагрузки от металлических прогонов, опираемых на узлы верхнего пояса рассчитываемой конструкции.

Прогон выполнен из швеллера №22П. Погонный метр прогона весит 21 кг. Длина элемента – 6 метров, шаг – 2,28 метра.

Так, постоянная точечная нагрузка от стального швеллера будет рассчитываться, как»[15]:

$$F_{nocom} = 21 \cdot 6 \cdot 10^{-2} \cdot 1,05 = 1,32 \text{ кН}$$

«Для выполнения расчета нагрузок в узлах фермы Ф-1 необходимо определить грузовые площади в средних и крайних узлах конструкции. Для этого воспользуемся следующими формулами»[26]:

«Грузовая площадь узла фермы рассчитывается по формуле 5:

$$F_y^{sp} = a \cdot b, \quad (5)$$

где а – максимальный шаг ферм, м;

б – расстояние между узлами по верхнему поясу фермы, м» [20].

$$F_y^{sp} = 2,28 \cdot 6 = 13,68 \text{ м}^2.$$

«Определим грузовую площадь стропильной фермы многофункционального сооружения в крайних узлах»[26]:

$$F_y^{sp} = 1,14 \cdot 6 = 6,84 \text{ м}^2.$$

Расчет узловых нагрузок фермы Ф-1 приведен в таблице Б.1 приложения Б.

2.3 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели)

«Дальнейший расчет стропильной фермы Ф-1 многофункционального сооружения комплекса зданий бизнес инкубатора города Всеволожск Ленинградской области будет осуществляться в программном комплексе Лира-САПР 2016.

Принимаем 2 признак схемы с тремя степенями свободы»[26] (перемещения вдоль осей ОХ, ОZ, поворот вокруг оси ОY), поскольку расчетная схема фермы – плоская.

Опираясь на исходные данные, сделаем чертеж геометрии стропильной конструкции, пользуясь такими элементами, как узлы и стержни на рисунке 3. Поскольку торцы фермы опираются «на колонны К1, К2 с помощью закладных деталей и пластиин, было решено принять стержни 1-2, 16-17 в качестве рамных и назначить сечения в соответствии с сечениями колонн комплекса»[26] (стальной двутавр 25К2).

Поскольку защемление колонн жесткое, назначим связи в узлах 1 и 16, препятствующих перемещениям вдоль осей ОХ, ОZ и повороту вокруг оси ОY.

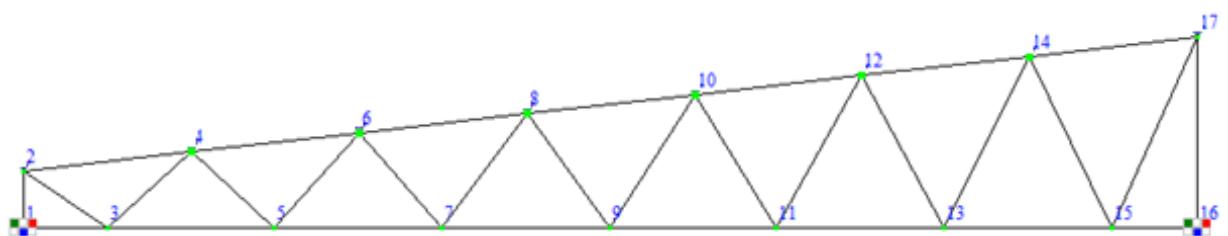


Рисунок 3 – Геометрическая схема Ф-1

На остальные элементы фермы, такие как раскосы, верхний и нижний пояса, назначим ферменный тип (во вкладке «Жесткости»). Деталям ферменного типа присвоим значение конструктивного элемента КЭ-1 (используется при расчете плоских ферм), рамного типа – КЭ-2.

Всем элементам назначаем материалы – сталь С345, сечения и дополнительные требования.

Следующий этап заключается в задании нагрузок. В соответствии с таблицей 2.2 данного раздела ВКР приложим соответствующие значения нагрузок к узлам стропильной фермы и получим следующие загружения:

- 1 загружение – «собственный вес фермы с коэффициентом надежности по нагрузке 1,05;
- 2 загружение – нагрузки от кровли (сэндвич-панели) и прогонов с коэффициентом надежности по нагрузке равным 1,05;
- 3 загружение – снеговая нагрузка с коэффициентом надежности по нагрузке равным 1,4» [32].

При составлении таблицы РСУ и в редакторе загружений присвоим каждому загружению соответствующий коэффициент надежности по нагрузке.

2.4 Определение усилий в расчетных сечениях

«После того, как мы создали исходную схему, назначили материалы и жесткости, а также приложили все нагрузки, можем переходить непосредственно к расчету конструкции. На рисунках Б.1 приложения Б представлена мозаика усилий N. Результаты испытаний сечений по предельным состояниям и местной устойчивости (МУ) представлены на рисунках Б.2-Б.4 приложения Б»[32].

2.5 Расчет (результаты расчета) по несущей способности

«Поскольку расчеты по первой группе предельных состояний – по несущей способности (прочность и устойчивость), показывают, что при заданных сечениях она используется на 42%, делаем вывод о том, что они

проходят испытания на прочность и устойчивость. Так, в качестве унифицирования конструкций принимаем их как окончательные.

Последний этап данного раздела ВКР – расчет узлов и проверка их на прочность. Расчетные схемы узлов представлены на рисунках Б.5-Б.7 приложения Б.

Исходные данные к расчету узлов 3, 6, 7 приведены в таблицах Б.2-Б.4 приложения Б соответственно. Результаты подбора узлов представлены в таблицах Б.5-Б.7 приложения Б»[26].

Вывод по разделу

Так, в расчетно-конструктивном разделе ВКР была рассчитана и законструирована стропильная ферма пролетом 16 метров. Расчет стальной конструкции многофункционального сооружения комплекса зданий бизнес инкубатора производился в соответствии с требованиями СП 20.13300.2016 «Нагрузки и воздействия» и СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции».

«По результатам расчета были приняты следующие элементы стропильной фермы:

- верхний пояс – сечение Гнз 150×100×4, С345;
- нижний пояс – сечение Гнз 100×4, С345;
- раскосы – сечение Гнз 80×3, С345;
- колонны К1, К2 – двутавр 25К2.

Проверки расчетных сечений по 1, 2 предельным состояниям и на местную устойчивость пройдены»[26].

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта основывается на монтаж стеновых панелей типа «сэндвич-панелей» здания «Многофункциональное сооружение комплекса зданий бизнес инкубатора», расположенного в городе Всеволожск, Ленинградская область.

Конструктивная схема здания запроектирована как рамно-связевая, с жесткими узлами сопряжения колонн с столбчатыми монолитными ростверками и шарнирным сопряжением с балками покрытия.

Данная схема эффективно перераспределяет усилия в пространственной работе каркаса и обеспечивает надежную работу сооружения в целом. Расчет конструкций проводился по пространственной схеме, которая соответствует геометрическим размерам здания и фактической работе всех узлов.

Нагрузки на элементы здания определялись с учетом фактических таких как постоянные вес несущих и ограждающих конструкций, перегородки, полы, временные нагрузки (в соответствие с СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»), ветровые воздействия.

Фундаменты – из свай сечением 300x300 , длиной 6м, 7м B25,F100,W6.

Свайные фундаменты из свай сечением 300x300 мм запроектированы на основании инженерно-геологических изысканий. Сваи приняты по с.1.011.1-10 вып.1, марка свай С60.30-5, С70.30-4.

Ростверк – столбчатый (плита б=600мм и подколонник б=900мм) B25, F150,W6. Ростверк под кирпичный цоколь размерами 400x600(h) B25, F150,W6.

Допустимая нагрузка на сваю- 39,5тс . Максимальная нагрузка-13,2тс.

Ростверки под колонны столбчатые монолитные железобетонные высотой 600 мм с подколонником высотой 900мм.

Стык сваи с ростверком – жесткий с анкеровкой арматуры сваи в нижней сетке ростверка. Рабочая арматура подошвы ростверка принята Ø10 мм А400 с шагом 200мм, вертикальное армирование стакана из 4-х сеток с рабочей арматурой Ø12 А400, конструктивная А240 Ø6 мм.

Состав грунта:

- суглинок пылеватый мягкопластичный с примесью органического вещества – Плотность грунта составляет 1.87 г/см³, коэффициент пористости - 0.947. Мощность слоя 0,3-0,6 м.
- супесь пылеватая пластичная с прослойками песка пылеватого – Плотность грунта составляет 2 г/см³, коэффициент пористости - 0.685. Мощность слоя 1,6-1,8м.
- песок пылеватый плотный водонасыщенный с прослойками супеси пылеватой – Плотность грунта составляет 2.06 г/см³, коэффициент пористости - 0.58. Мощность слоя 3,4-5,1 м.
- песок гравелистый плотный водонасыщенный, Плотность грунта составляет 2.07 г/см³, коэффициент пористости - 0.54. Мощность слоя 0,5-1,8 м.
- суглинок легкий пылеватый твердый с гравием, галькой и редкими валунами. Плотность грунта составляет 2.27 г/см³, коэффициент пористости - 0.342. Мощность слоя до 8,2 м»[4].

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требования законченности подготовительных и предшествующих работ

«До начала монтажа панелей должны быть полностью закончены следующие работы:

- проверено качество панелей, их размеры и расположение закладных деталей;

- произведена точная разбивка мест установки панелей в продольно и поперечном направлениях, а также по высоте;
- нанесены риски, определено положение вертикальных швов и плоскостей панелей. Риски наносятся карандашом или маркером;
- на каждом этаже здания закреплен монтажный горизонт;
- устроены временные подъездные дороги для автотранспорта и подготовлены площадки для складирования панелей и работы крана;
- панели перевезены и складированы в кассеты в пределах монтажной зоны крана;
- в зону монтажа доставлены сварочный аппарат, металлические крепления, а также необходимые монтажные средства, приспособления и инструменты.»[12].

«Наружные стеновые панели устанавливают в самостоятельном монтажном потоке после монтажа каркаса и покрытия всего здания или части его на участке стены в пределах температурного шва.

Панели наружных стен приняты длинной 6 м при высоте 1,2 м»[13].

3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий

Определение объемов работ производят на основании рабочей документации архитектурно-планировочного раздела «Многофункциональное сооружение комплекса зданий бизнес инкубатора».

Объемы работы занесены в таблице В.1 приложения В.

3.2.3 Последовательность и методы производства работ

Монтаж сэндвич-панелей – это один из основных этапов строительства зданий быстровозводимого типа, промышленных и складских сооружений, торговых и административных комплексов. Качественное выполнение работ возможно только при строгом соблюдении технологической последовательности и применении правильных методов монтажа.

Подготовительные работы.

Перед началом монтажа необходимо выполнить следующие мероприятия:

- проверить соответствие геометрических размеров и отметок несущих конструкций проектным данным;
- очистить поверхности несущих конструкций от грязи, пыли, ржавчины и других загрязнений;
- установить и проверить монтажные приспособления (леса, подъемные механизмы, временные ограждения);
- организовать складирование сэндвич-панелей вблизи места монтажа, обеспечив защиту панелей от атмосферных воздействий и механических повреждений.

Разметка.

На этом этапе производится разметка осей и отметок на несущих конструкциях согласно проекту. Разметка включает:

- определение положения первой панели;
- разметку мест крепления кляммеров, саморезов и других крепежных элементов.

Монтаж панелей производится в следующей последовательности:

- подъем панели к месту установки с помощью вакуумных захватов, строп или других специализированных приспособлений, исключающих повреждение покрытия;
- установка панели в проектное положение с учетом зазоров для температурных расширений;
- фиксация панели временными крепежами;
- проверка вертикальности (или горизонтальности) с помощью уровня и отвеса;
- окончательное крепление панели к несущим конструкциям согласно проекту с использованием саморезов или заклепок с уплотнительными шайбами;
- монтаж последующих панелей аналогичен, с обязательным контролем стыков по пазогребневому соединению или другому предусмотренному проектом типу стыка.

После монтажа панелей производится герметизация стыков специальными уплотнительными лентами, герметиками или минеральной ватой, если это предусмотрено конструкцией. Это обеспечивает тепло- и влагозащиту здания.

После завершения основного монтажа устанавливаются наружные доборные элементы: нащельники, угловые и торцевые профили, водоотливы, откосы. Все элементы фиксируются согласно проекту и герметизируются.

Производится осмотр качества выполненных работ, контроль герметичности стыков, устранение обнаруженных дефектов. После этого рабочая зона очищается, временные конструкции демонтируются.

Строгое соблюдение последовательности и технологий монтажа сэндвич-панелей обеспечивает высокое качество, долговечность и энергоэффективность ограждающих конструкций здания.

3.3 Контроль качества и приемка работ

Контроль качества осуществляется в соответствии с требованиями: ГОСТ 26433.2-94 «Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений»[10].

Контроль качества и приемка работ являются неотъемлемыми частями процесса строительства. Они обеспечивают соответствие выполненных работ проектной документации, строительным нормам и правилам, а также требованиям заказчика.

На этапе контроля качества проводятся проверки качества используемых материалов, соблюдения технологий производства работ, точности геометрических параметров конструкций и элементов здания. Осуществляется входной контроль поступающих материалов, операционный контроль в процессе выполнения работ и приемочный контроль законченных видов работ или конструктивных элементов.

Приемка работ представляет собой процедуру, в ходе которой заказчик или его представитель проверяет соответствие выполненных работ требованиям проекта, строительных норм и правил, а также условиям договора. При положительных результатах приемки подписывается акт приемки выполненных работ, который является основанием для оплаты работ заказчиком.

Важно, чтобы контроль качества и приемка работ осуществлялись квалифицированными специалистами с использованием современных методов и средств контроля. Это позволяет своевременно выявлять и устранять дефекты, обеспечивая высокое качество строительства и безопасность эксплуатации объекта.

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.4.1 Безопасность труда

Основные меры по обеспечению безопасности труда на объекте:

Подготовка персонала и инструктаж.

Перед началом работ каждый работник должен пройти обучение и инструктаж по технике безопасности. Особое внимание уделяется вопросам работы на высоте, использования грузоподъемных механизмов и средств индивидуальной защиты (СИЗ).

Использование средств индивидуальной защиты.

Все рабочие обязаны использовать каски, защитные очки, перчатки, страховочные пояса (при работе на высоте), а также специальные обувь и одежду, препятствующие порезам и уколам.

Организация рабочего места.

Площадка для монтажа должна быть очищена от мусора и посторонних предметов, обеспечена достаточным освещением. Проходы и рабочие зоны должны быть четко обозначены.

Безопасность при подъеме и перемещении панелей.

Сэндвич-панели имеют значительный вес и размеры, поэтому их транспортировка и подъем должны осуществляться только с помощью специальных грузоподъемных устройств (краны, вакуумные захваты, траверсы). Запрещено находиться под подвешенным грузом.

Работа на высоте.

При монтаже панелей на высоте обязательно использование стационарных или передвижных лесов, подмостей, вышек-тур и страховочных систем. Запрещено работать на неогражденных или скользких поверхностях.

Электробезопасность.

Все электроинструменты и оборудование должны быть исправны, иметь заземление и регулярно проходить проверку.

Задача от падения предметов.

Рабочая зона под местом монтажа ограждается и обозначается предупреждающими знаками. Нельзя оставлять инструменты и материалы на краю конструкций.

Соблюдение технологических процессов.

Монтаж панелей производится строго по проекту и инструкции производителя. Нельзя пытаться ускорить процесс в ущерб безопасности.

3.4.2 Пожарная безопасность

Основные принципы обеспечения пожарной безопасности.

Организационные мероприятия:

- проведение инструктажей и обучение рабочих мерам пожарной безопасности;
- назначение ответственного за противопожарное состояние объекта;
- разработка и размещение на видных местах планов эвакуации и схем размещения пожарного оборудования;

Требования к строительным материалам:

- использование сертифицированных негорючих или трудногорючих материалов (класс пожарной опасности не ниже установленного для конкретного типа здания);

- соблюдение правил хранения и использования легковоспламеняющихся и горючих веществ;
- устройство временных складов с учетом противопожарных разрывов.

Инженерные и технические решения:

- монтаж временных систем пожаротушения и сигнализации при строительстве крупных объектов;
- оборудование подъездных путей для пожарной техники;
- устройство противопожарных преград, отсеков, противопожарных дверей согласно проекту.

Эксплуатация временных строений и электрооборудования:

- установка временных электрощитов с автоматическими выключателями и устройствами защитного отключения (узо);
- запрет на использование самодельных электронагревателей;
- регулярная проверка исправности электропроводки и оборудования.

Контроль и проверка:

- проведение регулярных обходов территории объекта с целью выявления нарушений;
- ведение журналов учета проведения противопожарных инструктажей и проверок.
- взаимодействие с органами ГПН (государственного пожарного надзора).

Соблюдение требований пожарной безопасности на строительной площадке – залог сохранения жизни и здоровья работников, а также успешной реализации строительного проекта. Грамотная организация работ, использование современных технологий и материалов, а также системный контроль позволяют минимизировать риски возникновения пожара на этапе возведения здания.

3.4.3 Экологическая безопасность

Экологическая безопасность начинается с подбора сертифицированных сэндвич-панелей, изготовленных с применением экологически чистых и безопасных компонентов. Рекомендуется использовать панели с наполнителем, не выделяющим вредных веществ в окружающую среду (например, минеральная вата или PIR-пенополиуретан с низким уровнем эмиссии).

Перед началом работ необходимо подготовить площадку: ограничить зоны хранения и монтажа материалов, обеспечить возможность сбора и сортировки строительных отходов. Это минимизирует загрязнение почвы и окружающей среды.

Во время монтажа важно использовать современные инструменты, снижающие уровень шума и пылеобразования. Особое внимание следует уделять герметизации стыков — использование экологически безопасных герметиков предотвращает попадание токсичных веществ в атмосферу.

Все отходы (обрезки панелей, упаковочные материалы, остатки герметиков) необходимо собирать отдельно и передавать на переработку или специализированную утилизацию. Недопустимо сжигать или выбрасывать строительные отходы на территории объекта.

Рабочие должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты: респираторами, перчатками, очками. Необходимо регулярно проводить инструктажи по безопасному обращению с материалами, особенно с утеплителями и герметиками.

Рациональное использование техники и электроэнергии на площадке снижает выбросы парниковых газов и способствует бережному отношению к ресурсам.

Экологичная безопасность это комплекс мероприятий, направленных на сохранение окружающей среды и здоровья людей. Соблюдение стандартов экологической безопасности позволяет не только снизить негативное

воздействие на природу, но и повысить качество и долговечность возводимых объектов. Требования безопасности приведены в таблице В.2 приложения В.

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

3.5.1 Выбор монтажных приспособлений

Перемещение стеновых панелей осуществляется четырехветвевым стропом 4СК1-2,0. Ведомость грузозахватных приспособлений приведена в таблице В.3 приложения В.

3.5.2 Выбор монтажных кранов

«Подбор крана выполняется по основным параметрам: (грузоподъемность, вылет, высота подъема крюка)» [3].

Грузовая характеристика приведена на рисунке 4.

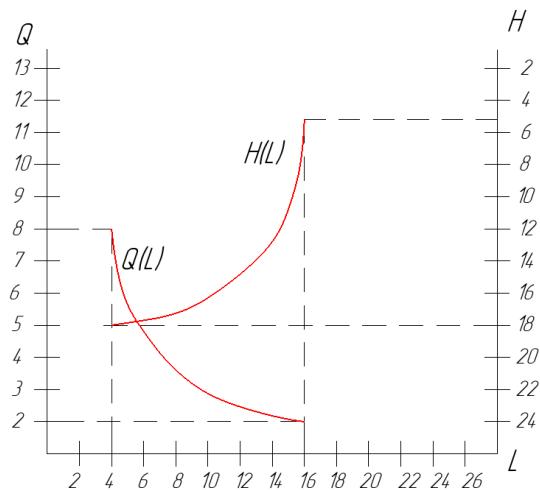


Рисунок 4 – Грузовысотная характеристика крана КС-45734 со стрелой 17 м

«Определяем высоту подъемного крюка по формуле 6»[14]:

$$H_{\text{kp}} = h_0 + h_3 + h_{\text{ЭЛ}} + h_c, \quad (6)$$

где h_0 – расстояние от уровня стоянки крана до опорного элемента на верхнем монтажном горизонте, м;

h_3 – безопасное расстояние от низа перемещаемого груза до наиболее выступающей по вертикали частей здания, м;

$h_{\text{эл}}$ – высота монтируемого (перемещаемого) элемента в положении подъема, м;

h_c – высота строповочного устройства, м» [3].

$$H_{\text{кр}} = 7,8 + 2,0 + 0,1 + 2,5 = 12,4 \text{ м.}$$

Оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту определяем по формуле 7:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(h_{\text{ст}} + h_{\text{п}})}{b_1 + 2S}, \quad (7)$$

где « $h_{\text{ст}}$ – высота строповки, м;

$h_{\text{п}}$ – длина грузового полиспаста крана;

b_1 – длина или ширина сборного элемента, м;

S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы или от края элемента до оси стрелы» [3].

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(2,7 + 3,0)}{4,8 + 2 \cdot 1,5} = 1,33.$$

Длина стрелы без гуська:

$$L_c = \frac{H_{\text{кр}} + h_{\text{п}} - h_c}{\sin \alpha},$$

$$L_c = \frac{12,4 + 3,0 - 2,5}{0,79} = 16,3 \text{ м.}$$

Вылет крюка для крана со стрелой без гуська:

$$L_{\text{к}} = L_c \cdot \cos \alpha + d,$$

$$L_k = 16,3 \cdot 0,45 + 1,5 = 8,83 \text{ м.}$$

На основании исходных данных подбираем автомобильный кран КС-45734 максимальной грузоподъемностью 16т и длиной стрелы 17,0м.

3.6 Технико-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Трудоемкость определяется по формуле 8» [3]:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{bp}}{8} \quad (8)$$

«где V – объем работ, $\text{м}^3 / \text{м}^2 / \text{шт}$;

H_{bp} – норма времени на каждый вид работ, чел-час (маш-час);

8 – количество часов в смене» [3].

«Монтаж стеновых сэндвич-панелей» [3]:

$$T_{p1} = \frac{6,74 \cdot 152,0}{8} = 128,06 \text{ чел-ч.,}$$

$$T_{pm1} = \frac{6,74 \cdot 36,14}{8} = 30,45 \text{ маш-ч.,}$$

Данные по затрат труда и машинного времени представлены в таблице В.4 приложения В, при заполнении таблицы был использован сборник «ГЭСН-2020» [3].

3.6.2 График производства работ

«Для составления графика применяют нормативные затраты времени работ машин и трудозатраты монтажников по формуле 9» [3]:

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k} \quad (9)$$

«где T_p – трудоемкость, чел-см (маш-см);

n – количество смен, см;

k – количество человек в смене, чел» [3].

«Монтаж сэндвич-панелей» [3]:

$$\Pi_1 = \frac{128,06}{8} = 16 \text{ дней}$$

«График движения рабочих показан на листе 6 ВКР» [3].

3.6.3 Основные технико-экономические показатели

«Выполненные расчеты приведены в таблице графической части.

По технологической карте рассчитаны технико-экономические показатели:

- затраты труда рабочих: 128,06 чел-см.;
- затраты труда машин: 30,45 маш-см.;
- максимальное количество рабочих: 8 чел;
- минимальное количество рабочих: 8 чел;
- продолжительность производства работ: 16 дней» [3].

Вывод по разделу

В данном разделе была разработана технологическая карта на монтаж стеновых панелей типа «сэндвич-панелей» здания «Многофункциональное сооружение комплекса зданий бизнес инкубатора».

«Так же была описана технологическая последовательность, исходя из расчетов подобран автомобильный кран КС-45734 максимальной грузоподъемностью 16т и длиной стрелы 17,0м, по основным техническим параметрам высоте подъема крюка крана, грузоподъемности и вылету стрелы, определены продольная и поперечная привязки крана, подобраны грузозахватные приспособления» [3].

4 Организация строительства

4.1 Описание объекта проектирования

В данном разделе дипломной работы выполнен проект по организации и планирования по строительству многофункционального сооружения комплекса зданий бизнес инкубатора Ленинградской области, город Всеволожск.

На площадке строительства выделены следующие инженерно-геологические элементы:

- техногенные отложения;
- суглинок пылеватый мягкопластичный с примесью органического вещества, бурый;
- супесь пылеватая пластичная с прослойками песка пылеватого, серая;
- песок пылеватый плотный водонасыщенный с прослойками супеси пылеватой, серый;
- суглинок легкий пылеватый твердый с гравием, галькой и редкими валунами, серый.

«Здание многофункционального сооружения прямоугольной формы. Размеры в плане: в осях 1-8: А-В – 42,00x32,00 м. Высота здания по парапету – 7,8м. За отметку 0,000 принят уровень чистого пола 1 этажа, что соответствует абсолютной отметке – 26,0м» [3].

«Конструктивная схема здания – представляет собой рамно-связевой каркас, состоящий из колонн» [5] (дутавр 25К2, С255), связей по колоннам, ферм покрытия (С345), прогонов по фермам (швеллер 22, С245).

Фундаменты – из свай сечением 300x300, длиной 6м, 7м В25. Сваи приняты по с.1.011.1-10 вып.1.

Ростверк – столбчатый В25.

Кровля здания плоская с уклоном 12%.

4.2 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Номенклатура работ формируется в порядке технологической последовательности их выполнения. В номенклатуру входят подготовительные работы, основные строительно-монтажные работы, электромонтажные, санитарно-технические, неучтенные работы» [31].

Определяющей целью разработки ППР является определение полного объема материалов и конструкций, требуемых для возведения здания. Совместно с использованием ГЭСН – «государственными элементными сметными нормами в последующем составляется ведомость трудозатрат.

Необходимо охватить номенклатуру объемов общестроительных работ по всему зданию, включая циклы земляные работы, основания и фундаменты, возведение конструкций надземной части здания, кровельные работы, отделочные внутренние и наружные работы, монтаж окон и дверей, полы, благоустройство территории» [31].

В таблице Г.1 приложения Г приведена таблица объемов работ многофункционального здания бизнес инкубатора.

4.3 Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях

«После подсчета объемов строительно-монтажных работ подсчитывается потребность в строительных материалах, изделиях и конструкциях. Определение потребности в этих ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов. При определении норм расхода, веса того или иного изделия, объемного веса материала пользуются справочниками» [18].

Ведомость потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях многофункционального сооружения комплекса зданий бизнес инкубатора приведена в таблице Г.2 приложения Г.

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

«Для возведения многофункционального здания бизнес инкубатора необходимо использование таких машин, как: стреловой кран (для монтажных работ), экскаватор» [3] и бульдозер (для земляных работ), а также вспомогательные рабочие инструменты и механизмы. В данном разделе ВКР будет произведен расчет основных машин.

Основные работы по «монтажу конструкций ведутся при помощи крана. Для данного здания подберем стреловой кран» [3].

Самым тяжелым элементом каркаса здания инкубатора является стропильная ферма пролетом 16 метров и весом 0,73 тонны. Исходя из данных характеристик будет вычисляться необходимая грузоподъемность стрелового крана.

Также для расчетов понадобятся характеристики грузозахватных приспособлений, представленных в таблице В.3 приложения В.

По формуле 10 рассчитаем требуемую грузоподъемность:

$$Q_k = Q_e + Q_{pr} + Q_{tr}, \quad (10)$$

«где Q_e – масса монтируемого элемента;

Q_{pr} – масса монтажных приспособлений;

Q_{tr} – масса грузозахватного устройства»[22].

$$Q_k = 2,5 + 0,02 + 0,512 = 3,03 \text{ т.}$$

С учетом запаса 20% определим по формуле 11:

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot Q_k, \quad (11)$$

где « Q_k – грузоподъемность,т;

$Q_{расч}$ – расчетная грузоподъемность,т» [22].

$$Q_{\text{расч}} = 1,2 \cdot 3,03 = 3,64 \text{т.}$$

Высота подъема крюка приведена в разделе 3 «Технология строительства».

В таблице Г.4 приложения Г приведены технические характеристики стрелового крана КС-45734.

Следующим шагом рассчитаем исходные характеристики для подбора экскаватора и бульдозера.

«Рассчитаем высоту отвала грунта по формуле 12» [3]:

$$H_{\text{отв}} = \sqrt{A_{\text{h}} \cdot h_{\text{тр}} \cdot k_{\text{p}}}, \quad (12)$$

«где k_{p} – коэффициент разрыхления грунта;

A_{h} – ширина траншеи по низу;

$h_{\text{тр}}$ – глубина траншеи» [3].

$$H_{\text{отв}} = \sqrt{2,5 \cdot 1,9 \cdot 1,2} = 2,39 \text{ м.}$$

«Радиус копания определим по формуле 13:

$$R = \frac{A_{\text{в}}}{2} + c + H_{\text{отв}}, \quad (13)$$

где $A_{\text{в}}$ – ширина траншеи по верху;

c – безопасное расстояние от откоса до отвала» [3].

$$R = \frac{4,4}{2} + 1,0 + 2,39 = 5,59 \text{ м.}$$

«Так, принимаем следующие машины для проведения земляных работ: экскаватор – ЭО-5015А с вместимостью ковша $0,5 \text{ м}^3$, глубиной копания – 4,5

метров и радиусом копания – 7,0 метра; бульдозер – ДЗ-15А, с мощностью 40 кВт.

Ведомость машин, механизмов и оборудования приведена в таблице Г.5 приложения Г» [3].

4.5 Определение требуемых затрат труда и машинного времени

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по сборникам Государственных элементных сметных норм.

Трудоемкость работ рассчитывается по формуле 14:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{\text{вр}}}{8}, \quad (14)$$

где V – объем работ;

$H_{\text{вр}}$ – норма времени (чел-час, маш-час);

8 – продолжительность смены, час» [18].

Ведомость затрат труда и машинного времени приведена в таблице Г.6 приложения Г.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

4.6.1 Разработка календарного плана производства работ

Необходимо подобрать в СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» [24] здание, объем и параметры которого будут подобны цеху по утилизации вторичных ресурсов.

Для здания бизнес инкубатора Ленинградской области с объемом 9205,0 м³ наиболее подходящим по объемным характеристикам и назначению является машиностроительный цех объемом 11506,4 м³. Нормативная продолжительность его строительства равняется 320 дней.

4.6.2 Разработка календарного плана производства работ графика движения трудовых ресурсов

«Под календарным планом понимается проектно-технический документ, устанавливающий последовательность, продолжительность и сроки производства работ» [18].

«Продолжительность отдельного рабочего процесса определяется по формуле 15» [3]:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (15)$$

где T_p – трудозатраты ;

n – количество рабочих в звене;

k – сменность» [18].

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Перейдем к расчету временных зданий, устанавливаемых на строительной площадке.

В зависимости от числа работников, задействованных на строительстве бизнес инкубатора, рассчитывается количество и объем временных зданий. Поскольку максимальное» [3] число рабочих равняется 21 человек, можем найти общее количество служащих.

«Для промышленного здания число ИТР равно 11%, служащих – 3,6%, МОП – 1,5% при расчете от максимального количества людей» [18].

«Общее количество работающих:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{итр} + N_{служ} + N_{моп} \quad [18].$$

$$N_{общ} = 21 + 21 \cdot 0,11 + 21 \cdot 0,036 + 21 \cdot 0,015 = 25 \text{ чел.}$$

Таким образом, «число ИТР равно 3 человека, служащих – 1 человек, МОП – 1 человек» [3].

«Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}} \text{ [18].}$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 23 = 24,15 \approx 25 \text{ чел.}$$

Ведомость временных зданий представлена в таблице Г.7 приложения Г.

4.7.2 Расчет площадей складов

«Площадь склада состоит из полезной площади, занятой непосредственно материалами и конструкциями, проходов и проездов между рядами, штабелями и т.д.» [18].

«Необходимый запас материала на складе определяется по формуле 16:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (16)$$

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

T – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов, дни (из календарного графика);

n – норма запаса материала данного вида (в днях) на площадке;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала» [18].

«Полезная площадь хранения данного ресурса определяется по формуле 17:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \quad (17)$$

где q – норма складирования материала данного вида.

Итоговая площадь склада с учетом проездов и проходов определяется по формуле 18:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \quad (18)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [18].

Итоговые площади складов и навесов строительной площадки бизнес инкубатора Ленинградской области приведены в таблице Г.8 приложения Г.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водоснабжения и водоотведения

«Произведем расчет систем водоснабжения, которые необходимо проложить на строительной площадке для обеспечения реализации процессов, для которых необходимо использование значительного объема воды» [3].

«Расход воды определяется по формуле 19:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{hy}} \cdot q_{\text{н}} \cdot V \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}} \cdot t_{\text{дн}} \cdot n_{\text{см}}}, \quad (19)$$

где K_{hy} – неучтенный расход воды;

$q_{\text{н}}$ – удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t_{\text{см}}$ – число часов в смену» [18].

Расход воды на укладку бетонных полов толщиной 200мм:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \cdot 30 \cdot 268,8 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 2} = 0,03 \text{ л/сек.}$$

Расход воды при устройстве монолитных ростверков:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \cdot 250 \cdot 69 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8 \cdot 6 \cdot 1} = 0,19 \text{ л/сек.}$$

Расход воды при устройстве монолитных плит перекрытия:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \cdot 250 \cdot 47 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 1} = 0,11 \text{ л/сек.}$$

Таким образом, наиболее водоемким технологическим процессом при строительстве многофункционального сооружения комплекса зданий бизнес инкубатора стало устройство монолитных ростверков с расходом $Q_{\text{пр}} = 0,19$ л/сек.

«Рассчитываем максимальный расход воды на хозяйствственно-бытовые нужды, когда работает максимальное количество людей по формуле 20:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}}, \quad (20)$$

где q_y – удельный расход на хозяйствственно-бытовые нужды;

$q_{\text{д}}$ – удельный расход воды в душе на 1 работающего;

n_p – максимальное число работающих в смену;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t_{\text{д}}$ – продолжительность пользования душем;

$n_{\text{д}}$ – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену» [18].

$$n_{\text{д}} = 0,8 \cdot 25 = 20 \text{ чел.}$$

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{20 \cdot 27 \cdot 3,0}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 20}{60 \cdot 45} = 0,43 \text{ л/сек.}$$

«Найдем расход воды на пожаротушение. Расход воды на пожаротушение определяется в зависимости от назначения здания, его объема и класса функциональной пожарной опасности. Поскольку строительный

объем цеха равен 9205,0 м³, степень огнестойкости - II, категория пожарной опасности – В, то $Q_{\text{пож}} = 10 \text{ л/с}$ » [18].

«Требуемый максимальный расход воды на стройплощадке рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \text{ » [18].}$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,11 + 0,43 + 10,0 = 10,54 \text{ л/сек.}$$

Принимаем скорость движения воды равную 1,5 м/сек:

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

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 10,54}{3,14 \cdot 1,5}} = 94,6 \text{ мм}$$

«Принимаем трубопровод диаметром 100 мм.

Диаметр трубопровода временной сети канализации примем равным 100мм» [18].

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Электроснабжение стройплощадки принимается на основании расчетной нагрузки в момент наибольшего пользования электрической энергии. Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения» [18].

«Расчетная нагрузка определяется по формуле 21:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_t}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{\text{об}} + \sum k_{4c} \cdot P_{\text{он}} \right), \quad (21)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и т.п., равен 1,1;

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

P_c, P_t, P_{ob}, P_{on} – установленная мощность силовых токоприемников, технологических потребителей, осветительных приборов внутреннего и наружного освещения

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности» [18].

«При одновременной работе нескольких однотипных силовых установок или электрифицированного инструмента их потребная мощность суммируется с учетом различных $\cos \varphi$ и k_c » [18]. Ведомость установленной мощности силовых потребителей приведена в таблице Г.9 приложения Г.

«С учетом коэффициентов мощности и коэффициентов одновременности спроса вычисляем мощность для силовых потребителей» [18]:

$$P_c = \frac{k_{1c} \cdot P_{c1}}{\cos \varphi_1} + \frac{k_{2c} \cdot P_{c2}}{\cos \varphi_2} + \frac{k_{3c} \cdot P_{c3}}{\cos \varphi_3};$$

$$P_c = \frac{0,6 \cdot 1,5}{0,7} + \frac{0,3 \cdot 27,6}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 10,0}{0,4} + \frac{0,2 \cdot 92,0}{0,5} = 61,29 \text{ кВт.}$$

Видно, что «согласно вычислениям, итоговая мощность силовых потребителей понизилась с 131,1 кВт до 61,29 кВт.

Потребные мощности наружного и внутреннего освещения приведены в таблицах Г.10 и Г.11 приложения Г.

Суммарная установленная мощность электроприемников рассчитывается по формуле» [18]:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} P_c}{\cos \varphi} + \sum k_{2c} P_{ob} + \sum k_{3c} P_{on} \right) = 1,1(61,29 + 0,8 \cdot 2,255 + 1,0 \cdot 11,55) = 82,11 \text{ кВт.}$$

«Потребная мощность трансформатора» [18]:

$$P_{\text{Tp}} = P_p \cdot K.$$

$$P_{\text{Tp}} = 82,11 \cdot 0,8 = 65,7 \text{ кВА.}$$

«Поскольку итоговая мощность всех потребителей по расчету превышает значение 20 кВ·А, то принимаем временный трансформатор СКТП-100-6/10/0,4 мощностью 100 кВ·А» [18].

«Подбор количества прожекторов производится по формуле 22:

$$N = \frac{p_{\text{уд}} \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}}, \quad (22)$$

где $p_{\text{уд}}$ – удельная мощность, Вт/м²;

S – величина площадки, подлежащей освещению, м²;

E – освещенность, лк;

$P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора, Вт» [18].

«Количество требуемых прожекторов для освещения строительной площадки рассчитаем по формуле» [18]:

$$N = \frac{0,25 \cdot 2 \cdot 25000}{1500} = 9 \text{ ламп}$$

Так, устанавливаем на территории площадки 9 прожекторов ПЗС-45.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

«Строительный генеральный план представляет собой планировку строительный площадки, с расположением временных зданий и дорог, в котором также изображают постоянные и временные сети, временные здания, дороги, зоны движения и покрытия крана и другое. Внутриплощадочные

подготовительные работы должны предусматривать обеспечение строительной площадки противопожарным водоснабжением и инвентарем, освещением и средствами сигнализации» [18].

«В местах работы крана предусматриваются специальные стоянки.

Бытовые городки строителей, проходы и места отдыха работающих должны располагаться за пределами опасных зон с соблюдением соответствующих санитарных норм и правил» [18].

«Зона перемещения грузов рассчитывается по формуле:

$$R_{\text{пер}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}} \text{»} [18].$$

$$R_{\text{пер}} = 13,0 + 0,5 \cdot 6 = 16,0 \text{ м.}$$

«Опасная зона работы крана рассчитывается по формуле 23:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}} + l_{\text{без}}, \quad (23)$$

где $l_{\text{без}}$ – дополнительное расстояние для безопасной работы крана, м;

R_{max} – максимальный рабочий вылет крюка, м;

l_{max} – длина самого длинномерного груза, м» [21].

$$R_{\text{оп}} = 13,0 + 0,5 \cdot 6,0 + 7,0 = 23,0 \text{ м.}$$

4.9 Технико-экономические показатели проекта производства работ

«Ниже представлены ТЭП при возведении многофункционального сооружения комплекса зданий бизнес инкубатора Ленинградской области:

Объем здания – 9205,00 м³.

Общая трудоемкость – 2292,49 чел-дн.

Усредненная трудоемкость работ – 0,25 чел-дн/м³.

Общая трудоемкость работы машин – 131,92 маш.-см.

Максимальное количество рабочих на объекте – 18 чел.

Минимальное количество рабочих на объекте – 3 чел.

Среднее количество рабочих на объекте – 10 чел.

Нормативная продолжительность строительства – 260 дн.

Фактическая продолжительность строительства – 244 дн.

Общая площадь площадки – 13550,0 м².

Общая площадь застройки – 1500,0 м².

Площадь временных зданий и сооружений – 197,5 м².

Площадь складов – 132,8 м².

Протяженность: временных дорог – 548,3 м; водопровода – 516,5 м; временной канализации – 48,3 м; низковольтной линии – 694,5 м» [18].

Выводы по разделу

В данном разделе ВКР разработан проект по организации и планированию строительства при строительстве многофункционального сооружения комплекса зданий бизнес инкубатора Ленинградской области.

Были «составлены ведомости объемов работ, материалов, грузозахватных приспособлений. При разработке ведомости затрат труда и машинного времени применялись государственные элементные сметные нормы (ГЭСН), в которых указаны нормативные значения трудозатрат по различным видам работ» [5].

Для возведения металлического каркаса здания, кровли используется стреловой автомобильный кран КС-45734. Помимо него в соответствии с исходными данными были приняты бульдозер, экскаватор, самоходный каток (для земляных работ), а также штукатурная станция, электропогрузчик кирпича и другие механизмы.

«В результате проведенной работы были спроектированы календарный график производства работ и строительный генеральный план» [5].

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

Проектируемый объект – многофункциональное сооружение комплекса зданий бизнес инкубатора.

Район строительства – Ленинградской области, город Всеволожск.

Конструктивная схема здания запроектирована как рамно-связевая, с жесткими узлами сопряжения колонн с столбчатыми монолитными ростверками и шарнирным сопряжением с балками покрытия.

Данная схема эффективно перераспределяет усилия в пространственной работе каркаса и обеспечивает надежную работу сооружения в целом. Расчет конструкций проводился по пространственной схеме, которая соответствует геометрическим размерам здания и фактической работе всех узлов.

Нагрузки на элементы здания определялись с учетом фактических таких как постоянные вес несущих и ограждающих конструкций, перегородки, полы, временные нагрузки (в соответствие с СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»), ветровые воздействия.

Фундаменты – из свай сечением 300x300 , длиной 6м, 7м B25,F100,W6.

Свайные фундаменты из свай сечением 300x300 мм запроектированы на основании инженерно-геологических изысканий. Сваи приняты по с.1.011.1-10 вып.1, марка свай С60.30-5, С70.30-4.

Ростверк – столбчатый (плита б=600мм и подколонник б=900мм) B25, F150,W6. Ростверк под кирпичный цоколь размерами 400x600(h) B25, F150,W6.

Допустимая нагрузка на сваю- 39,5тс . Максимальная нагрузка-13,2тс.

Ростверки под колонны столбчатые монолитные железобетонные высотой 600 мм с подколонником высотой 900мм.

Стык сваи с ростверком – жесткий с анкеровкой арматуры сваи в нижней сетке ростверка. Рабочая арматура подошвы ростверка принята ø10 мм А400 с

шагом 200мм, вертикальное армирование стакана из 4-х сеток с рабочей арматурой ø12 A400, конструктивная A240 ø6 мм.

Основанием под острием свай фундамента здания служат ИГЭ-5 (fIII) песок гравелистый плотный водонасыщенный со следующими характеристиками: $\rho_n=2,07$ г/см³; $e=0,54$; СII=1кПа; фон=35о; Е=35МПа. и ИГЭ-6 (gIII) суглинок легкий пылеватый твердый с гравием, галькой и редкими валунами со следующими характеристиками: $\rho_n=2,27$ г/см³; $e=0,342$; СII=47кПа; фон=29о; JL=-0,23; Е=37МПа.

Стены наружные с отм. +0,600 – сэндвич панели «Армакс» по ТУ 5284-001-15218992-2010 толщиной 150мм.

Сметный расчет стоимости проектируемого здания составлен на основании сметно-нормативной базы согласно «Методики определения 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» продукции на территории Российской Федерации», утвержденной приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр.

Сметно-нормативная база, используемая в сметных расчетах:

- Укрупненные нормативы цены строительства;
- НЦС 81-02-02-2025 «Административные здания»;
- НЦС 81-02-16-2025 «Малые архитектурные формы»;
- НЦС 81-02-17-2025 «Озеленение».

5.2 Расчет стоимости проектных работ

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

Сборники НЦС применяются с 5 марта 2025 г» [5].

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 01.01.2025г.

Показателями НЦС 81-02-02-2025 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.

Для определения стоимости строительства здания в сборнике НЦС 81-02-02-2025 выбираем таблицу 02-01-001.

Общая площадь $F = 1355,06 \text{ м}^2$.

$1 \text{ м}^2 = 126,8 \text{ тыс. руб}$ » [18].

$$126,8 \times 1355,06 = 171\ 821,61 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

При расчете стоимости объекта, показатель НЦС умножается на мощность объекта строительства и на коэффициенты учитывающие особенности осуществления строительства в соответствии с формулой 24:

$$C = НЦСi \times M \times K_{\text{пер.}} \times K_{\text{пер/зон.}} \times K_{\text{рег.}} \text{ (без НДС),} \quad (24)$$

«где $K_{\text{пер.}}$ – коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен Самарской области. Здесь $K_{\text{пер.}} = 0,93$;

$K_{\text{пер/зон.}}$ – коэффициент перехода от цен первой зоны Московской области к уровню цен частей территории, которые определены как самостоятельные ценовые зоны. Здесь $K_{\text{пер/зон.}} = 0,99$;

$K_{\text{рег.}}$ – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в Самарской области отношению к базовому району. Здесь $K_{\text{рег.}} = 1,00$ » [18].

$$C = 171\ 821,61 \times 0,93 \times 0,99 \times 1,00 = 158\ 196,16 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в ценах по состоянию на 05.03.2025 г. и представлен в таблице Д.1 приложения Д.

Сметные расчеты определения стоимости, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта представлены в таблицах Д.2 и Д.3 приложения Д.

5.3 Определение структуры стоимости по монтажу стальных конструкций покрытия

Технико-экономические показатели приведены в таблице Д.4 приложения Д.

Выводы по разделу

В разделе «Экономика строительства» представлены основные сметные расчеты по определению сметной стоимости строительства многофункционального сооружения комплекса зданий бизнес инкубатора.

«Составлены сводный сметный расчет, объектные сметные расчеты на основной объект строительства, благоустройство и озеленение.

Определены технико-экономические показатели стоимости строительства» [18].

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта

Технический объект «Многофункциональное сооружение комплекса зданий бизнес инкубатора» проектируемый в городе Всеволожск, Ленинградская область.

Рассматриваемый технологический процесс – Устройство стеновых сэндвич-панелей.

Технологический паспорт технического объекта многофункционального сооружения комплекса зданий бизнес инкубатора приведен в таблице Е.1 приложения Е.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Профессиональные риски идентифицируются в соответствии с Приложением №1 к Приказу Минтруда №776н.

Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков по Приложению №1 приводятся в таблице Е.2 приложения Е.

Первопричиной всех травм и заболеваний, связанных с процессом труда, является неблагоприятное воздействие на организм занятого трудом человека тех или иных факторов производственной среды и трудового процесса. Это воздействие, приводящее в различных обстоятельствах к различным результирующим последствиям, зависит от наличия в условиях труда того или иного фактора, его потенциально неблагоприятных для организма человека свойств, возможности его прямого или опосредованного действия на организм, характера реагирования организма в зависимости от интенсивности и длительности воздействия (экспозиции) данного фактора» [1].

«Идентификация рисков для дальнейшей оценки должна учитывать события, ситуации, обстоятельства, которые приводили либо потенциально могут приводить к травме или профессиональному заболеванию работника; причины возникновения потенциальной травмы или заболевания, связанные с выполняемой работой; сведения об имевших место травмах, профессиональных заболеваниях» [1].

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Показатели подобранных организационно-технических способов защиты, частичного понижения вредных и небезопасных промышленных факторов показаны в таблице Е.3 приложения Е.

К техническим мероприятиям, обеспечивающим электробезопасность, относятся: установка предупредительных плакатов; ограждение места работы; проверка отсутствия напряжения. Неизолированные токоведущие провода, закрепленные на изоляторах, располагают на определенной высоте, где они не доступны для случайного прикосновения. При работе на электроустановках с целью защиты от поражения электротоком применяют электрозащитные средства. К ним относятся диэлектрические резиновые перчатки, инструменты с изолированной ручкой, изолирующие и токоведущие клещи. Так же рекомендуется использовать дополнительные изолирующие средства: диэлектрические калоши, ковры и изолирующие подставки. При производстве электросварочных работ следует строго соблюдать действующие правила электробезопасности и выполнять требования по защите людей от вредного воздействия электрической дуги сварки.

При размещении временных сооружений, ограждений, складов и лесов следует учитывать требования по габаритам приближения строений к движущимся вблизи средствам транспорта. Подача материалов, строительных конструкций на рабочие места осуществляется в технологической последовательности, обеспечивающей безопасность работ. Складировать

материалы и оборудование на рабочих местах следует так, чтобы они не создавали опасность при выполнении работ и не стесняли проходы. Устройство временных автомобильных дорог, прокладка сетей временного электроснабжения, водопровода. Устройство крановых путей, мест складирования материалов и конструкций. Все территориально обособленные участки должны быть обеспечены телефонной связью или радиосвязью.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«На строительной площадке должна быть обеспечена пожарная безопасность. Подбор средств обеспечения пожарной безопасности производится по СП 9.13130.2009» [5] «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации».

«К опасным факторам пожара относят пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание.

К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относят вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара.

По итогам выполненной идентификации небезопасных причин возгорания заполняется в таблицу 4» [18].

Таблица 4 – Идентификация опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Многофункциональное сооружение комплекса зданий бизнес инкубатора	Автомобильный кран КС-45734	Класс Е	Пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [18].

В строящихся зданиях разрешается располагать временные мастерские и склады (за исключением складов горючих веществ и материалов, а также оборудования в горючей упаковке, производственных помещений или оборудования, связанных с обработкой горючих материалов). Размещение административно-бытовых помещений допускается в частях зданий, выделенных глухими противопожарными перегородками 1-го типа и перекрытиями 3-го типа. При этом не должны нарушаться условия безопасной эвакуации людей из частей зданий и сооружений и установленный режим эксплуатации.

Строительные леса и опалубка выполняются из материалов, не распространяющих и не поддерживающих горение.

Строительные леса на каждые 40 метров по периметру построек необходимо оборудовать одной лестницей или стремянкой, но не менее чем 2 лестницами на все здание. Настил и подмости лесов следует периодически и после окончания работ очищать от строительного мусора, снега, наледи, а при необходимости посыпать песком.

Для пожаров классов Е - порошок ВСЕ или АВСЕ.

Тип щита был определен по приложению №6 «Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 N 1479» был подобран ЩП-Е.

Комплектация ЩП-Е: крюк с деревянной рукояткой 1 шт; комплект для резки электропроводов: ножницы, диэлектрические боты и коврик 1 шт; покрывало для изоляции очага возгорания 1 шт; лопата совковая 1 шт; ящик с песком 0,5 куб. метра 1 шт.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Для ввода в эксплуатацию построенного объекта необходимо подтверждение соблюдения требований охраны окружающей среды и экологической безопасности во время строительства данного объекта.

В целях усиления охраны природы на время производства СМР генеральной подрядной и субподрядными организациями необходимо предусмотреть мероприятия по:

- водоотведению поверхностных вод в ливневую канал., либо в пониженные места рельефа;
- рекультивации отработанных земель после прокладки внеплощадочных инженерных коммуникаций, организации карьера или грунтового отвала.

Обтирочный материал, загрязненный маслами, образуется в результате обслуживания строительных машин и механизмов собирается в специальный металлический контейнер с надписью "Огнеопасно", оборудованный крышкой, после чего передается для обезвреживания в специализированную организацию.

Проектом предусмотрены следующие мероприятия по исключению и снижению отрицательного воздействия на окружающую среду:

- установка временного ограждения строительной площадки;
- преимущественное сохранение существующего рельефа;
- создание подъездных и внутриплощадочных дорог с твердым покрытием;
- ограждение существующих деревьев и других зеленых насаждений;
- складирование отходов на специально отведенных площадках и специальных емкостях;
- применение технологии, обеспечивающей наименьшее образование отходов производства;
- вертикальная транспортировка строительных отходов по специальным мусоропроподам;
- запрещается сжигание отходов;
- своевременный вывоз строительного мусора на утилизацию, организацией, имеющей соответствующую лицензию;

- применение готовых мастик для кровельных и гидроизоляционных работ;
- временный водоотвод производить с сохранением существующего почвенного покрова;
- оснащение автотранспорта и строительной техники нейтрализаторами выхлопных газов (работать на ис-правной технике);
- снабжение техники глушителями;
- исключение внезапных шумовых всплесков в ночное время;
- транспортировка и хранение порошкообразных материалов в специальных бункерах и таре;
- располагать механизмы с учетом существующего оборудования;
- установить знаки, запрещающие подачу звуковых сигналов, применять радиосвязь;
- использовать прокладки (подкладки) при транспортировке оборудования;
- обязательное выполнение границ территории, отведенной под строительство;
- установить на площадке строительства, специально отведенные и оборудованные для этих целей места, исключающие загрязнение окружающей среды;
- после окончания строительных работ восстановить системы.

Вывод по разделу

В разделе «Безопасность и экологичность объекта» приведена характеристика технологического процесса устройства стеновых сэндвич-панелей многофункционального сооружения комплекса зданий бизнес инкубатора, перечислены технологические операции, должности работников, используемое оборудование, применяемые сырьевые технологические и

расходные вещества и материалы, комплектующие изделия и производимые изделия.

Проведена идентификация возникающих профессиональных рисков по осуществляющему процессу возведения речного вокзала. Опасные и вредных производственно-технологических факторов выделены следующие: расположение рабочего места вблизи перепада по высоте, движущиеся машины, перемещающиеся грузы, повышенное электронапряжение, самопроизвольное обрушение конструкций, расплавленные материалы, высота, повышенное содержание в воздухе вредных веществ, шум и вибрация, повышенная или пониженная температура оборудования и материалов.

Разработаны организационно-технические мероприятия, включающие используемые в выпускной квалификационной работе технические устройства снижения профессиональных рисков, а именно, ограничение передвижения рабочих в период транспортировки грузов краном, контроль средств строповки. Подобраны средства индивидуальной защиты работников.

Разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта. Проведено определение класса пожара, а также опасных факторов возникновения пожара. Разработаны дополнительные технические средства по обеспечению пожарной безопасности. Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности объекта, удовлетворяющие действующим нормативным требованиям.

Идентифицированы негативные экологические факторы связанные с реализацией производственно-технологического процесса и разработаны соответствующие организационно-технические мероприятия по обеспечению экологической безопасности на объекте, в соответствии с действующими требованиями нормативных документов.

Заключение

В ходе поставленным задачам выпускной квалификационной работы был разработан проект многофункционального сооружения комплекса зданий бизнес инкубатора, расположенного в городе Всеволожск, Ленинградская область.

При проектировании многофункционального сооружения комплекса зданий бизнес инкубатора были решены следующие задачи.

«В архитектурно-планировочном разделе, разработано многофункциональное сооружение комплекса здания бизнес инкубатора с размерами в осях 1-8: А-В - 42,00x32,00 м»[20].

Был выполнен расчет металлической стропильной фермы в осях А/Б по оси 4. Пролет фермы составляет 16,0 м. Ферма выполнена из замкнутых гнутосварных профилей квадратного сечения, была рассчитана под воздействием приложенных к ней постоянных и временных нагрузок.

Разработана технологическая карта по сборке стендовых сэндвич-панелей. Составлен график выполнения работ, а так же рассчитаны потребность в машинах, механизмах и оборудовании. Был подобран автомобильный кран КС-45734, а так же четыреххвостовый строп.

Также был разработан раздел организации и планировании строительства, который включает в себя объем строительно-монтажных работ, разработку календарного плана и строительный генеральный план.

В разделе экономика строительства были составлены объектные сметные расчеты на строительство здания бизнес инкубатора, внутренние инженерные сети, благоустройство и озеленение территории, а также определена стоимость проектных работ.

В разделе безопасность и экологичность проекта составлен технологический паспорт объекта. Были обнаружены возникающие профессиональные риски при выполнении монтажа сэндвич-панелей. Подобраны средства индивидуальной защиты для работников.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Бернгардт, К. В. Краны для строительно-монтажных работ : учебное пособие / К. В. Бернгардт, А. В. Воробьев, О. В. Машкин ; М-во науки и высш. образования РФ. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2021. - 195 с. - ISBN 978-5-7996-3328-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1918577> (дата обращения 26.02.2025).
2. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы "Безопасность и экологичность технического объекта" : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2018. - 41 с. - Прил.: с. 31-41. - Библиогр.: с. 26-30. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 14.04.2025).
3. ГОСТ 12.0.003-2015. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. – Введ. 2017-03-01. Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – М.: Изд-во стандартов, 2015. – 9 с.
4. ГОСТ 12.1.046-2014. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Строительство. Нормы освещения строительных площадок. – Введ. 2015-07-01. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. URL: <https://ohranatruda.ru/upload/iblock/de1/4293767506.pdf> (дата обращения 26.05.2025).
5. ГОСТ 23118-2019. Конструкции стальные строительные. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 23118-2012. – Изд.офиц. – Введ. 01.01.2021. – М.: Стандартинформ, 2019. – 11 с.
6. ГОСТ 30245-2003. Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций. Технические условия. – Введ. 01.10.2003. – М.: Стандартинформ, 2008. – 15 с.
7. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные.

Общие технические условия. – Изд. офиц. – Введ. 01.07.2017. – М.: Стандартинформ, 2017. – 35 с.

8. ГОСТ Р 58967-2020. Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ. [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200174798>. – Введ. 21-01-01. – М.: Стандартинформ, 2020. – 19 с. (дата обращения: 15.12.2024).

9. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы и специальные работы. ГЭСН-2020. Сборники 1; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 15; 26; 27; 46; 47. – Введ. 2019-26-12. – М.: Издательство Госстрой России, 2020. URL: <https://minstroyrf.gov.ru/trades/view.gesn-2020.php> (дата обращения 20.11.2024).

10. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест : учебное пособие / В. М. Груздев. - Нижний Новгород : ННГАСУ : ЭБС АСВ, 2017. - 106 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html> (дата обращения: 01.03.2025).

11. Маслова, Н.В., Жданкин В.Д. Строительство. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительства»: электронное учебно-методическое пособие. Тольятти: Изд-во ТГУ, 2022. - 1 оптический диск. – ISBN 978-5-8259-1101-4. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/25333МДС> 12-29.2006 (дата обращения: 01.12.2024).

12. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование: учебное пособие / Михайлов А.Ю. – Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. – 300 с. – ISBN 978-5-9729-0495-2. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/98393.html> (дата обращения: 01.12.2024).

13. Плещивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 12.02.2025).

14. Родионов И.К. Конструктивные решения элементов и узлов рабочих площадок промышленных зданий : электрон. учеб.-метод. пособие / И. К. Родионов ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Городское стр-во и хоз-во" ; [под ред. В. М. Дидковского]. - Тольятти : ТГУ, 2015. - 67 с. : ил. - Глоссарий: с. 66-67. - Библиогр.: с. 65. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/2941> (дата обращения: 12.02.2025).

15. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76 [Текст]. – Введ. 01.12.2017. – М. : Минстрой России, 2017. – 44с.

16. СП 29.13330.2011. Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. – Введ. 20.05.2011. – М.: Минрегион России, 2011. – 58 с.

17. СП 12.13130.2009. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности:» [Электронный ресурс].: URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200071156> (дата обращения 10.05.2025).

18. СП 2.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты. – Введ. 2020-09-12. – М.: Страндартинформ, 2020. – 44 с.

19. СП 1.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы [Текст]. – Введ. 01.05.2009. – М. : МЧС России, 2009. – 42 с.

20. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда*. – Введ. 01.07.2003. – М. : Госстрой России, 2003. – 151 с.

21. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Введ. 25.06.2021. – М.: Минрегион России, 2021. – 153 с.

22. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* (с Поправками, с Изменениями № 1, 2). – Введ. 2017-08-28. – М: Минстрой России, 2017. 148 с.

23. СП 18.13330.2019. Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка (СНиП II-89-80* Генеральные планы промышленных предприятий). [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/564221198> (дата обращения 12.12.2024).

24. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 (с Изменением 1). – Введ. 2017-06-04. – М.: Стандартинформ, 2018. – 73 с.

25. СП 50-101-2004. Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений. – Введ. 2004-09-03. – М.: ФГУП ЦПП, 2005. – 130 с. – (Система нормативных документов в строительстве).

26. СП 470.1325800.2019. Конструкции стальные. Правила производства работ. – Введ. 17.06.2020. – М.: Минстрой России, 2019. – 5 с.

27. СП 48.13330.2019. Организация строительства [Текст]. – Введ. 2020-06-25. – М.: Изд-во стандартов, 2020. – 77 с.

28. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003. – Введ. 2013-07-01. – М: Минрегион России, 2012. 95 с.

29. СП 56.13330.2021. Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001. – Введ. 28.01.2022. - М.: Стандартинформ, 2022. – 46 с.

30. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Ч. I. – Введ. 1991-01-01. – М.: Стройиздат, 1991. – 403 с.

31. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : электронное учеб.-метод. пособие / Д. С. Тошин ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 51 с. - Прил.: с. 38-51. - Библиогр.: с. 37. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18655> (дата обращения: 16.12.2024).

32. Учебное пособие Введение в ПК ЛИРА САПР 10.4 – Режим доступа: URL: <https://lira-soft.com/>

upload/iblock/2ef/2efb08fe2dae7681dfcfe0eb308b7a3b.pdf (дата обращения: 11.01.2025).

33. Харисова Р.Р. Экономика отрасли (строительство) : учебное пособие / Р.Р. Харисова, О. А. Клещева, Р. М. Иванова ; Казанский государственный архитектурно-строительный университет. - Казань : КГАСУ, 2018. - 136 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105759.html> (дата обращения: 14.05.2025).

34. Шишканова В.Н. Определение сметной стоимости строительства: электронное учебно-методическое пособие / В.Н. Шишканова. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2019. – 190 с.

Приложение А
Дополнения к разделу «Архитектурно-планировочному»

Таблица А.1 – Спецификация ростверков и фундаментных балок

«Поз.	Обозначение	Наименование	Количество	Масса ед.,кг	Примечание » [4].
Рм1	-	Ростверк Рм1 (шт.)	24	-	-
Рм2	-	Ростверк Рм2 (шт.)	12	-	-
ФБм1	-	Фундаментная балка ФБм1, L=5100 (шт.)	14	-	-
ФБм2	-	Фундаментная балка ФБм2, L=2865 (шт.)	4	-	-
ФБм3	-	Фундаментная балка ФБм3, L=3150 (шт.)	4	-	-
ФБм4	-	«Фундаментная балка ФБм4, L=3130 (шт.)	8» [18]	-	-

Таблица А.2 – Спецификация свай

«Поз.	Обозначение	Наименование	Количество	Масса ед.,кг	Примечание» [4].
Св1	1.011.1-10 вып.1	Свая С60.30-5	30	-	1380
Св2	1.011.1-10 вып.1	Свая С70.30-4	66	-	1600

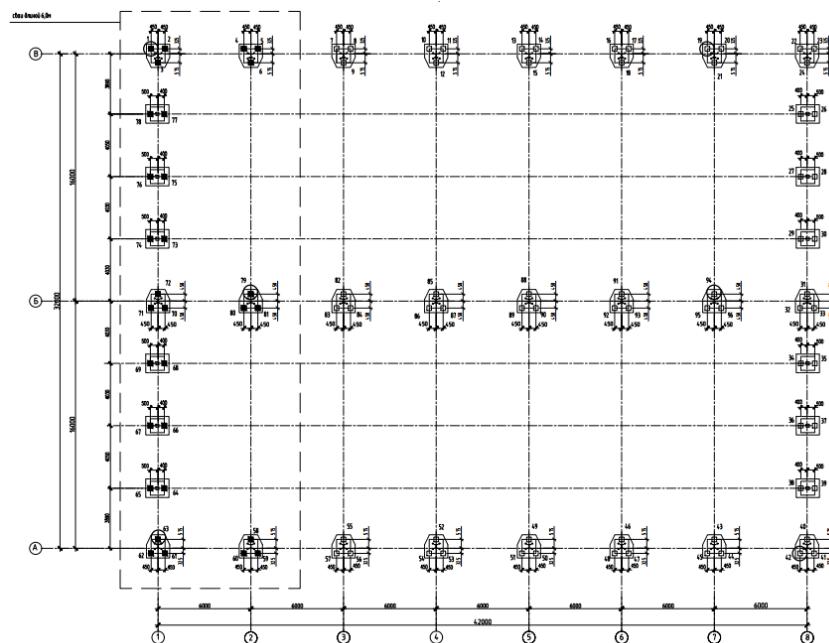


Рисунок А.1- Схема расположения свай

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Спецификация колонн

«Поз.	Обозначение	Наименование	Количество	Масса ед.,кг	Примечани е [4].
«К1	ГОСТ Р 57837-2017	I25K2	24	348,17	-
K2	ГОСТ 30245-2003	□200×6	12	172,25» [18]	-

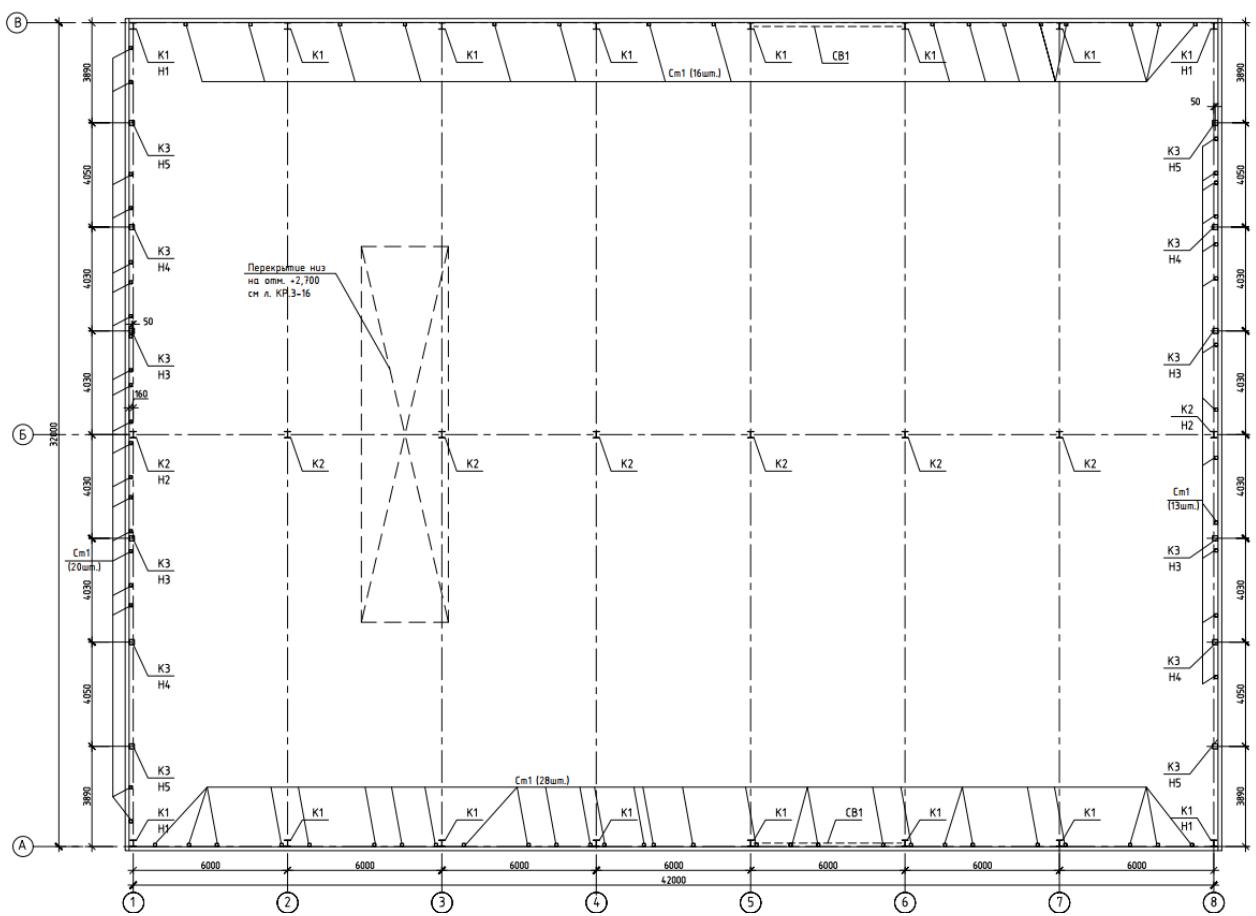


Рисунок А.2- Схема расположения колонн

Таблица А.4 – Спецификация стропильных ферм

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Примечание » [4].
«Ф1	Серия 1.460.2- 10/88	Стропильная ферма Ф1	16 шт.	734,13 » [18]	-

Продолжение Приложения А

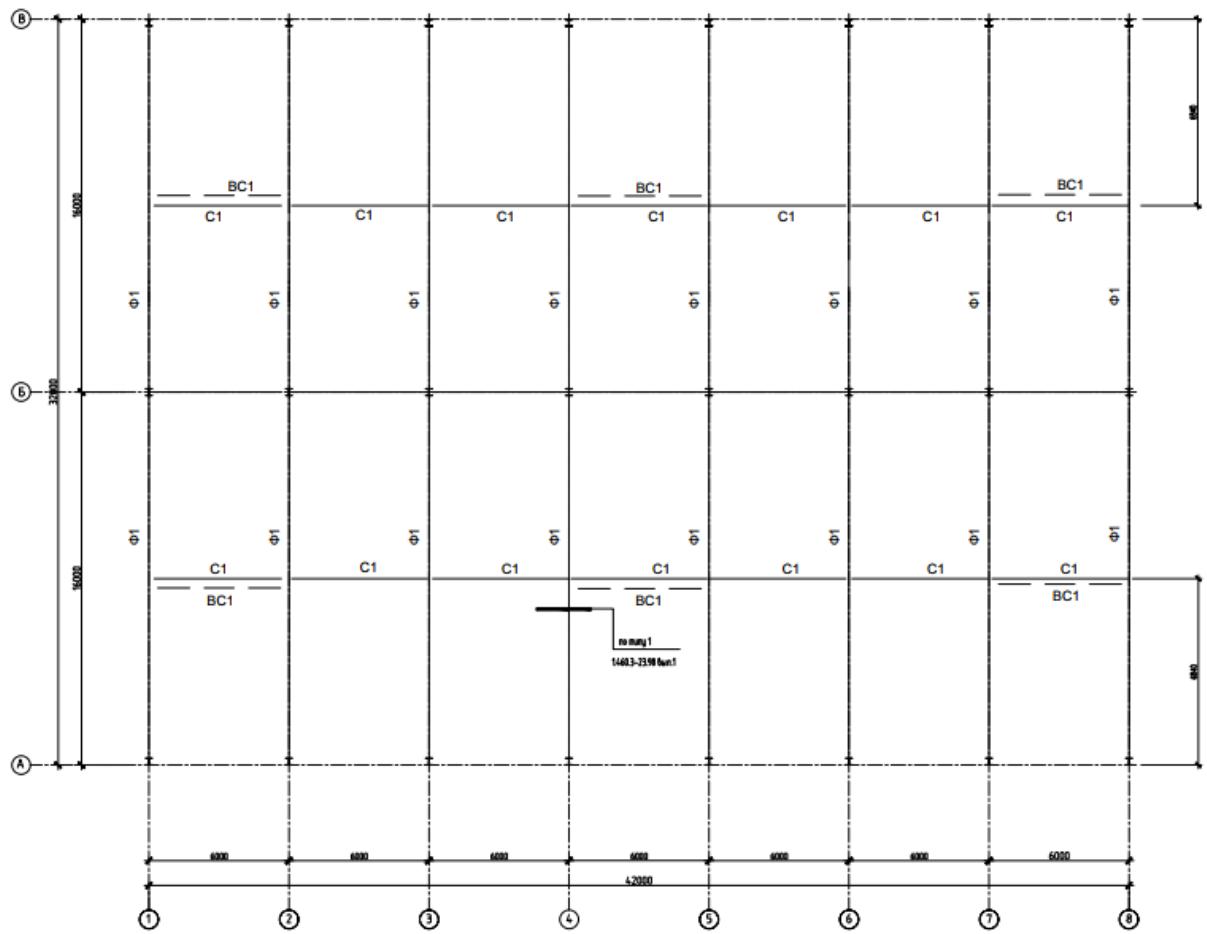


Рисунок А.3- Схема расположения ферм и связей

Таблица А.5 – Спецификация элементов заполнения проемов

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.					Масса ед.,кг	Приме- чание» [7].
			1-8	8-1	B-A	A-B	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Двери									
«1	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Л 2100- 1000 ГОСТ 30970- 2014	2	3	-	-	9	-	-
2	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Пр 2100- 1000 ГОСТ 30970- 2014» [7]	1	-	5	-	6	-	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	Каталог продукции НПО «Пульс»	ДПМ-01/30 (Е30) лев.	-	2	-	-	2	-	-
4	Каталог продукции НПО «Пульс»	ДПМ-01/30 (Е30) прав.	-	1	-	-	1	-	-
5	ГОСТ 31173-2016	ДСН ДПН М3 2100-1200	1	-	-	-	1	-	-
6	Каталог продукции НПО «Пульс»	ДПМ-01/30 (ЕI30) прав. с порогом	-	1	-	-	1	-	-
«7	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Л 2100-1000 ГОСТ 30970-2014	3	3	-	-	6	-	-
8	Система «Татпроф» серия ТПТ-65	ДАЧ 24-14И-С-Т/2390x1380/	4	-	-	-	4	-	-
9	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Л 2100-1000 ГОСТ 30970-2014» [18]	-	1	-	-	1	-	-
10	Система «Татпроф» серия ТПТ-65	ДАЧ 24-13И-С-Т/2390x1280/	-	2	2	-	4	-	-
«11	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Л 2100-1000 ГОСТ 30970-2014» [18]	-	-	2	-	2	-	-
Окна									
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2350-1150 (4М1-16Аг-И4)	6	-	10	1	17	-	-
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2350-2360 (4М1-16Аг-И4)	5	4	-	3	12	-	-
ОК-3	ГОСТ 56288-2014	РП 2350-2360 (4М1-12-И4)	-	-	-	2	2	-	-
Витраж									
B-1	Система «Татпроф» серия ТП-45	-	1	-	-	-	1	-	-

Продолжение Приложения А

Таблица А.6 – Экспликация полов

«Номер помещения	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола	Площадь, м ² » [4].
1-28	1		<ul style="list-style-type: none"> -Полиуретановое покрытие (Элакор-ПУ Грунт 2к/50) пропитка 2 раза -Бетон В 22,5 армированный сеткой D5 с ячейкой 100x100 - 200мм -Пленка пароизоляционная ТехноНиколь 150г/м² - 1,5мм - Экструзионный пенополистирол ТехноНиколь CARBON PROF300 (по периметру) - 50мм -Техноэласт ЭПП - 4мм -Песчаная подготовка песок средний ГОСТ 8736-2014-100мм -Щебеночная подготовка М1000 фр.20-40 -100мм -Грунт основания 	1315,63

Таблица А.7 – Ведомость отделки помещений

Наименование помещения	Потолок	Площадь, м ²	Стены	Площадь, м ²
1;4;5	Металлический сайдинг	24,68	Штукатурка: шпаклевка грунтовка Акриловая краска «Стенолюкс»	68,08
2;3;6;7;8;9;10;11;12;13;18;19;20;21	Подвесной потолок «Армстрон» на отм. 3.600	873,87	Шпаклевка: грунтовка Акриловая краска «Стенолюкс»	1640,48
22;23	Подвесной потолок «Армстрон»	232,91	Шпаклевка: грунтовка Акриловая краска «Стенолюкс»	596,0
24;25;26;27	Металлический сайдинг	36,53	Штукатурка Керамическая плитка	136,96
28	Профлист с полимерным покрытием и конструкции переурытия	3,96	Штукатурка: шпаклевка грунтовка Водоэмульсионная краска.	14,01
14;15;16;17		119,56		228,30

Приложение Б
Дополнения к разделу «Расчетно-конструктивному»

Таблица Б.1 - Расчетные нагрузки в узлах фермы

«Нагрузка	Вычисление	Нагрузка в узле, кН
Постоянная нагрузка от прогонов и сэндвич-панели (крайние узлы)	$0,389kH / m^2 \cdot 6,84m^2 + 1,32kH$	3,98
Постоянная нагрузка от прогонов и сэндвич-панели (средние узлы)	$0,389kH / m^2 \cdot 13,68m^2 + 1,32kH$	6,64
Снеговая нагрузка (крайние узлы)	$1,68kH / m^2 \cdot 6,84m^2$	11,49
Снеговая нагрузка (средние узлы)	$1,68kH / m^2 \cdot 13,68m^2$	22,98» [18]

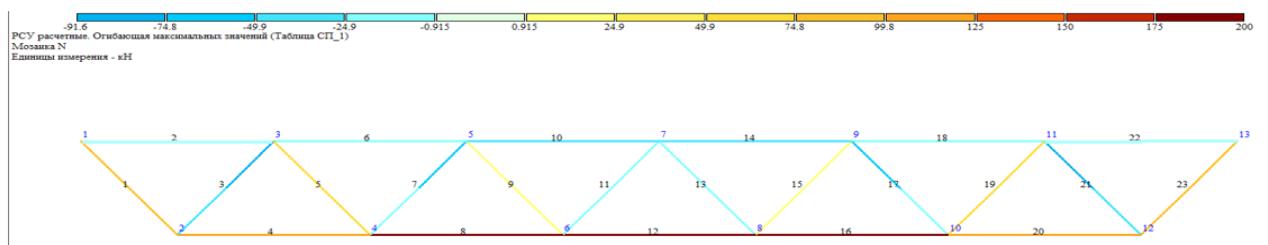


Рисунок Б.1 – Мозаика усилия N



Рисунок Б.2 – Мозаика результатов проверки назначенных сечений по первой группе предельных состояний

Продолжение Приложения Б

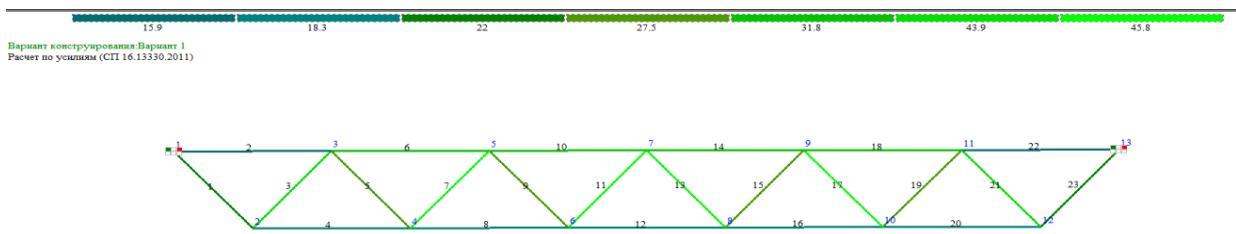


Рисунок Б.3 – Мозаика результатов проверки назначенных сечений по второй группе предельных состояний

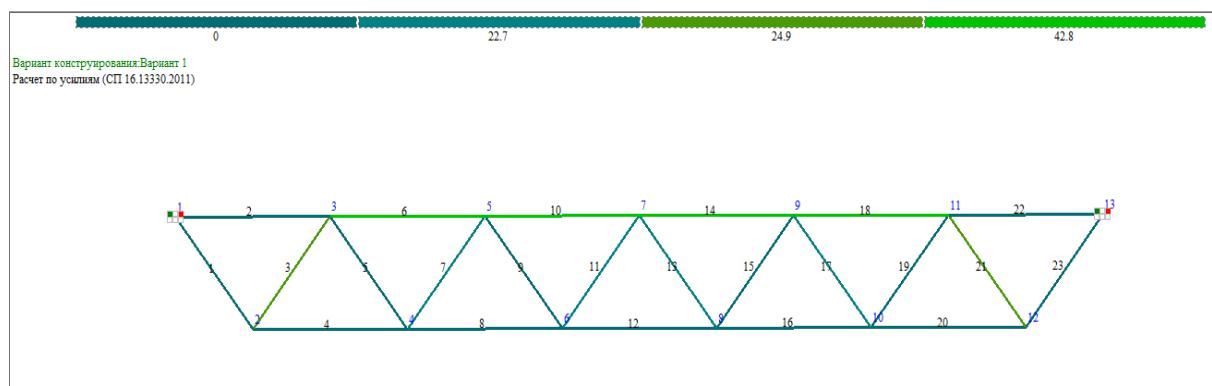


Рисунок Б.4 – Мозаика результатов проверки назначенных сечений по местной устойчивости

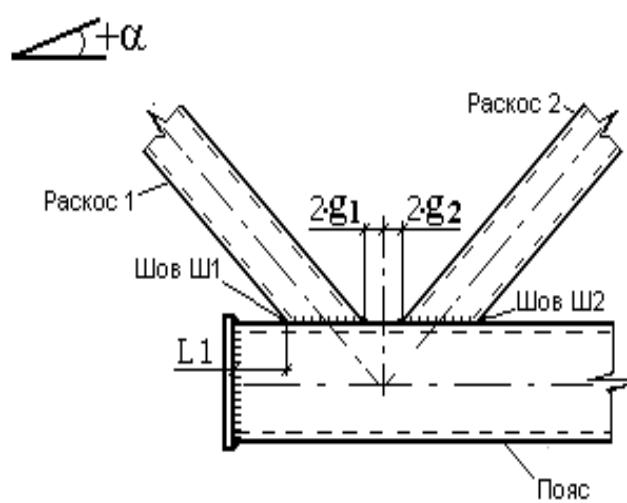


Рисунок Б.5 – Расчетная схема узла 3

Продолжение Приложения Б

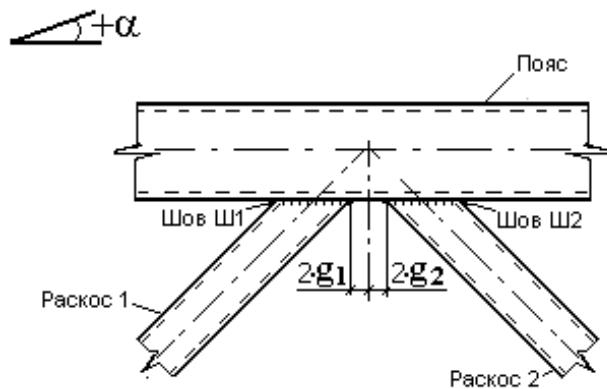


Рисунок Б.6 – Расчетная схема узла 6

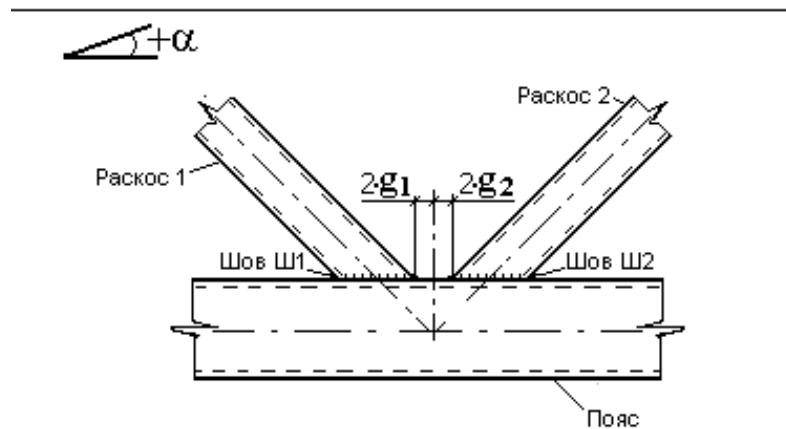


Рисунок Б.7 – Расчетная схема узла 7

Таблица Б.2 – Исходные данные к расчету узла 3

«Элемент узла	Свойство	Значение
Пояс	Профиль	Гн.100×4;ТУ 36-2287-80
	Сталь	С345
Раскос 1	Профиль	Гн.80×3;ГОСТ 30245-94
	Сталь	С345
	Сталь	С345
Раскос 2	Профиль	Гн.80×3;ГОСТ 30245-94
	Сталь	С345
Шов Ш1	Материал	Марка проволоки: Св-08
Шов Ш2» [17]	Материал	Марка проволоки: Св-08

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Исходные данные к расчету узла 6

«Элемент узла	Свойство	Значение
Пояс	Профиль	Гн.150×100×4; ТУ 36-2287-80
	Сталь	С345
Раскос 1	Профиль	Гн.80×3;ГОСТ 30245-94
	Сталь	С345
Раскос 2	Профиль	Гн.80×3;ГОСТ 30245-94
	Сталь	С345
Шов III1	Материал	Марка проволоки: Св-08
Шов III2	Материал» [17]	Марка проволоки: Св-08

Таблица Б.4 – Исходные данные к расчету узла 7

«Элемент узла	Свойство	Значение
Пояс	Профиль	Гн. 100×4;ТУ 36-2287-80
	Сталь	С345
Раскос 1	Профиль	Гн.80×3;ГОСТ 30245-94
	Сталь	С345
	Сталь	С345
Раскос 2	Профиль	Гн.80×3;ГОСТ 30245-94
	Сталь	С345
Шов III1	Материал	Марка проволоки: Св-08
Шов III2	Материал» [17]	Марка проволоки: Св-08

Таблица Б.5 – Результаты подбора узла 3

«Параметр	Свойство	Значение	Процент использования, %	Внутренние усилия				
				N, кН	My, кНм	Qz, кН	Mz, кНм	Qy, кН
Пояс	Толщина	0.5 см	76,2	812.09	0.000	-0.38	0.000	0.000
	Длина	114.0 см						
Раскос 1	Толщина	0.8 см	24.3	79.12	0.000	-0.11	0.000	0.000
	Длина	102.1 см						
Раскос 2	Толщина	0.8 см	10,2	-32.15	0.000	0.11	0.000	0.000
	Длина	136.1 см						
Шов III1	Катет	0.5 см	71,6	90.41	0.000	-0.11	0.000	0.000
	Длина	25.6 см						
Шов III2	Катет	0.5 см	58,3	-32.14	0.000	0.000	0.000	0.000
	Длина» [17].	25.6 см						

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.6 – Результаты подбора узла 6

«Параметр p	Свойство	Значение	Процент использования, %	Внутренние усилия				
				N, кН	My, кНм	Qz, кН	Mz, кНм	Qy, кН
Пояс	Толщина	0.8 см	21.3	-813.49	0.000	0.18	0.000	0.000
	Длина	230.0 см						
Раскос 1	Толщина	0.8 см	14.0	-31.14	0.000	0.13	0.000	0.000
	Длина	155.1 см						
Раскос 2	Толщина	0.8 см	14.0	-34.13	0.000	-0.13	0.000	0.000
	Длина	155.1 см						
Шов III1	Катет	0.4 см	32.8	-31.19	0.000	0.13	0.000	0.000
	Длина	32.0 см						
Шов III2	Катет	0.4 см	32.8	-31.19	0.000	-0.13	0.000	0.000
	Длина» [17].	32.0 см						

Таблица Б.7 – Результаты подбора узла 7

«Параметр p	Свойство	Значение	Процент использования, %	Внутренние усилия				
				N, кН	My, кНм	Qz, кН	Mz, кНм	Qy, кН
Пояс	Толщина	0.5 см	91.7	815.09	0.000	-0.59	0.000	0.000
	Длина	228.0 см						
Раскос 1	Толщина	0.8 см	19.4	76.29	0.000	-0.13	0.000	0.000
	Длина	155.1 см						
Раскос 2	Толщина	0.8 см	4.9	-23.31	0.000	0.13	0.000	0.000
	Длина	178.1 см						
Шов III1	Катет	0.5 см	64.9	94.38	0.000	-0.13	0.000	0.000
	Длина	24.8 см						
Шов III2	Катет	0.5 см	42.4	-37.32	0.000	0.000	0.000	0.000
	Длина» [17].	24.8 см						

Приложение В

Дополнения к разделу «Технология строительства»

Таблица В.1 – Спецификация сборных конструкций

«Наименование	Марка	Количество	Размер элемента			Площадь одного элемента, м ²	Масса одного элемента, Т
			длина	ширина	толщина		
Стеновая сэндвич-панель	АРМАКС	175 шт.	6000	1200	150	7,2	0.015•6•1, 2=0,11» [18]

Таблица В.2 – Требования безопасности

Тип требований	Требования	
	1	2
«Требования безопасности труда» [13].		<p>Работники не моложе 18 лет, прошедшие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки машиниста, перед допуском к самостоятельной работе должны пройти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования) для признания годными к выполнению работ в порядке, установленном Минздравом России; - обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда. <p>Допуск к работе машинистов и их помощников должен оформляться приказом владельца крана. Перед назначением на должность машинисты должны быть обучены по соответствующим программам и аттестованы в порядке, установленном правилами Госгортехнадзора России. При переводе крановщика с одного крана на другой такой же конструкции, но другой модели администрация организации обязана ознакомить его с особенностями устройства и обслуживания крана и обеспечить стажировку.</p> <p>Машинисты обязаны соблюдать требования инструкций заводов изготовителей по эксплуатации управляемых ими кранов для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – шум, вибрация, – повышенное содержание в воздухе рабочей зоны пыли и вредных веществ, – нахождение рабочего места на высоте, – повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может пройти через тело человека.

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2
	<p>Находясь на территории строительной (производственной) площадки, в производственных и бытовых помещениях, участках работ и рабочих местах, машинисты обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка, принятые в данной организации.</p> <p>Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на указанные места запрещается.</p> <p>В процессе повседневной деятельности машинисты должны:</p> <ul style="list-style-type: none">– применять в процессе работы машины по назначению, в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей;– поддерживать машину в технически исправном состоянии, не допуская работу с неисправностями, при которых эксплуатация запрещена; <p>Машинисты обязаны немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, произшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о появлении острого профессионального заболевания (отравления).</p> <p>Обнаруженные нарушения требований безопасности труда должны быть устраниены собственными силами, а при невозможности сделать это машинисты обязаны незамедлительно сообщить о них лицу, ответственному за безопасное производство работ кранами, а также лицу, ответственному за безопасную эксплуатацию крана.</p> <p>Требования безопасности во время работы. Машинист во время управления краном не должен отвлекаться от своих прямых обязанностей, а также производить чистку, смазку и ремонт механизмов.</p> <p>Входить на кран и сходить с него во время работы механизмов передвижения, вращения или подъема не разрешается.</p> <p>При обслуживании крана двумя лицами - машинистом и его помощником или при наличии на кране стажера ни один из них не должен отходить от крана даже на короткое время, не предупредив об этом остающегося на кране. При необходимости ухода с крана машинист обязан остановить двигатель. Перед включением механизмов перемещения груза машинист обязан убедиться, что в зоне перемещения груза нет посторонних лиц и дать предупредительный звуковой сигнал.</p> <p>Передвижение крана под линией электропередачи следует осуществлять при нахождении стрелы в транспортном положении.</p> <p>Во время перемещения крана с грузом положение стрелы и грузоподъемность крана следует устанавливать в соответствии с указаниями, содержащимися в руководстве по эксплуатации крана. При отсутствии таких указаний, а также при перемещении крана без груза стрела должна устанавливаться по направлению движения.</p>

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2
-	<p>Производить одновременно перемещение крана и поворот стрелы не разрешается.</p> <p>Установка крана для работы на насыпанном и неутрамбованном грунте, на площадке с уклоном более указанного в паспорте, а также под линией электропередачи, находящейся под напряжением, не допускается.</p> <p>Машинист обязан устанавливать кран на все дополнительные опоры во всех случаях, когда такая установка требуется по паспортной характеристике крана. При этом он должен следить, чтобы опоры были исправны и под них подложены прочные и устойчивые подкладки.</p> <p>При подъеме и перемещении грузов машинисту запрещается:</p> <ul style="list-style-type: none">а) производить работу при осуществлении строповки случайными лицами, не имеющими удостоверения стропальщика, а также применять грузозахватные приспособления, не имеющие бирок и клейм. В этих случаях машинист должен прекратить работу и поставить в известность лицо, ответственное за безопасное производство работ кранами;б) поднимать или кантовать груз, масса которого превышает грузоподъемность крана для данного вылета стрелы. Если машинист не знает массы груза, то он должен получить в письменном виде сведения о фактической массе груза у лица, ответственного за безопасное производство работ кранами;в) опускать стрелу с грузом до вылета, при котором грузоподъемность крана становится меньше массы поднимаемого груза;г) производить резкое торможение при повороте стрелы с грузом;д) подтаскивать груз по земле, рельсам и лагам крюком крана при наклонном положении канатов, а также передвигать железнодорожные вагоны, платформы, вагонетки или тележки при помощи крюка;е) отрывать крюком груз, засыпанный землей или примерзший к основанию, заложенный другими грузами, закрепленный болтами или залитый бетоном, а также раскачивать груз в целях его отрыва;ж) освобождать краном защемленные грузом съемные грузозахватные приспособления;з) поднимать железобетонные изделия с поврежденными петлями, груз, неправильно обвязанный или находящийся в неустойчивом положении, а также в таре, заполненной выше бортов;и) опускать груз на электрические кабели и трубопроводы, а также ближе 1 м от края откоса или траншей;

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2
-	<p>к) поднимать груз с находящимися на нем людьми, а также неуравновешенный и выравниваемый массой людей или поддерживаемый руками;</p> <p>По окончании работы машинист обязан:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) опустить груз на землю; б) отвести кран на предназначенное для стоянки место, затормозить его; в) установить стрелу крана в положение, определяемое инструкцией завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации крана; г) остановить двигатель, отключить у крана с электроприводом рубильник; д) закрыть дверь кабины на замок;
«Требования пожарной безопасности» [13].	<p>Ответственность за нарушение требований пожарной безопасности, в том числе изложенных в Правилах, в соответствии с действующим законодательством несут:</p> <ul style="list-style-type: none"> – собственники имущества; – лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители, должностные лица предприятий; – лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности; – должностные лица в пределах их компетенции; – ответственные квартиросъемщики или арендаторы в квартирах (комнатах), домах государственного, муниципального и ведомственного жилищного фонда, если иное не предусмотрено соответствующим договором; – иные граждане. <p>Невыполнение, ненадлежащее выполнение или уклонение от выполнения законодательства Российской Федерации о пожарной безопасности, нормативных документов в этой области, должностными лицами органов исполнительной власти, органов местного самоуправления, предприятий в пределах их компетенции является нарушением требований пожарной безопасности, в том числе Правил.</p> <p>Собственники имущества; лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители и должностные лица предприятий; лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности обязаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обеспечивать своевременное выполнение требований пожарной безопасности, предписаний, постановлений и иных законных требований государственных инспекторов по пожарному надзору и иных уполномоченных лиц;

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2
-	<ul style="list-style-type: none"> – создавать и содержать на основании утвержденных в установленном порядке норм, перечней особо важных и режимных объектов и предприятий, на которых создается пожарная охрана, органы управления и подразделения пожарной охраны в соответствии с утвержденными нормами; – обеспечивать непрерывное несение службы в созданных подразделениях пожарной охраны, использование личного состава и пожарной техники строго по назначению.
«Требования экологической безопасности» [1].	<p>В соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002г. № 7-ФЗ "Об охране окружающей среды" ведутся мероприятия по охране окружающей среды.</p> <p>В целях предотвращения негативного воздействия на окружающую среду хозяйственной и (или) иной деятельности устанавливаются</p> <ul style="list-style-type: none"> – нормативы допустимых выбросов; – нормативы образования отходов и лимиты на их размещение; – нормативы допустимых физических воздействий (уровни воздействия тепла, шума, вибрации и ионизирующего излучения, напряженности электромагнитных полей и иных физических воздействий); – нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды; – нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду. <p>Применение наилучших доступных технологий направлено на комплексное предотвращение и (или) минимизацию негативного воздействия на окружающую среду.</p> <p>Определение технологических процессов, оборудования, технических способов, методов в качестве наилучшей доступной технологии для конкретной области применения, утверждение методических рекомендаций по определению технологии в качестве наилучшей доступной технологии осуществляются уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти, который создает технические рабочие группы, включающие экспертов заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, государственных научных организаций, коммерческих и некоммерческих организаций, в том числе государственных корпораций.</p> <p>В целях осуществления координации деятельности технических рабочих групп и разработки информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям Правительство Российской Федерации определяет организацию, осуществляющую функции Бюро наилучших доступных технологий, ее полномочия. Сочетанием критериев достижения целей охраны окружающей среды для определения наилучшей доступной технологии являются:</p>

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2
-	<ul style="list-style-type: none"> – наименьший уровень негативного воздействия на окружающую среду в расчете на единицу времени или объем производимой продукции (товара), выполняемой работы, оказываемой услуги либо другие предусмотренные международными договорами Российской Федерации показатели; – экономическая эффективность ее внедрения и эксплуатации; – применение ресурсо- и энергосберегающих методов; – период ее внедрения; – промышленное внедрение этой технологии на двух и более объектах, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.
«Требования экологической безопасности» [1].	<p>Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям разрабатываются с учетом имеющихся в Российской Федерации технологий, оборудования, сырья, других ресурсов, а также с учетом климатических, экономических и социальных особенностей Российской Федерации. При их разработке могут использоваться международные информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям.</p> <p>Пересмотр технологий, определенных в качестве наилучшей доступной технологии, осуществляется не реже чем один раз в десять лет. Порядок определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии, а также разработки, актуализации и опубликования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям устанавливается Правительством Российской Федерации.</p> <p>Внедрением наилучшей доступной технологии юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями признается ограниченный во времени процесс проектирования, реконструкции, технического перевооружения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, установки оборудования, а также применение технологий, которые описаны в опубликованных информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям и (или) показатели воздействия на окружающую среду, которых не должны превышать установленные технологические показатели наилучших доступных технологий.</p> <p>Соответствие технологических процессов, оборудования, технических способов, методов, применяемых на объекте, оказывающем негативное воздействие на окружающую среду, наилучшим доступным технологиям определяется при выдаче комплексного экологического разрешения в случае, если в соответствии с пунктом 1 статьи 67.1 Федерального закона от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 30.12.2020) «Об охране окружающей среды» не требуется утверждение программы повышения экологической эффективности.</p>

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2
-	<p>Размещение, проектирование, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию, эксплуатация, консервация и ликвидация зданий, строений, сооружений и иных объектов, оказывающих прямое или косвенное негативное воздействие на окружающую среду, осуществляются в соответствии с требованиями в области охраны окружающей среды. При этом должны предусматриваться мероприятия по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, обеспечению.</p> <p>Запрещаются строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов до утверждения проектов и до установления границ земельных участков на местности, а также изменение утвержденных проектов в ущерб требованиям в области охраны окружающей среды.</p> <p>При осуществлении строительства и реконструкции зданий, строений, сооружений и иных объектов принимаются меры по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рекультивации земель в соответствии с законодательством Российской Федерации.</p>

Таблица В.3 – Ведомость грузозахватных приспособлений

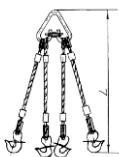
Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность,т	Масса , т	Высота приспособления,м
Строп четырехветвевой 4СК1-2,0	Разгрузка материалов		2,0	0,008	2,5

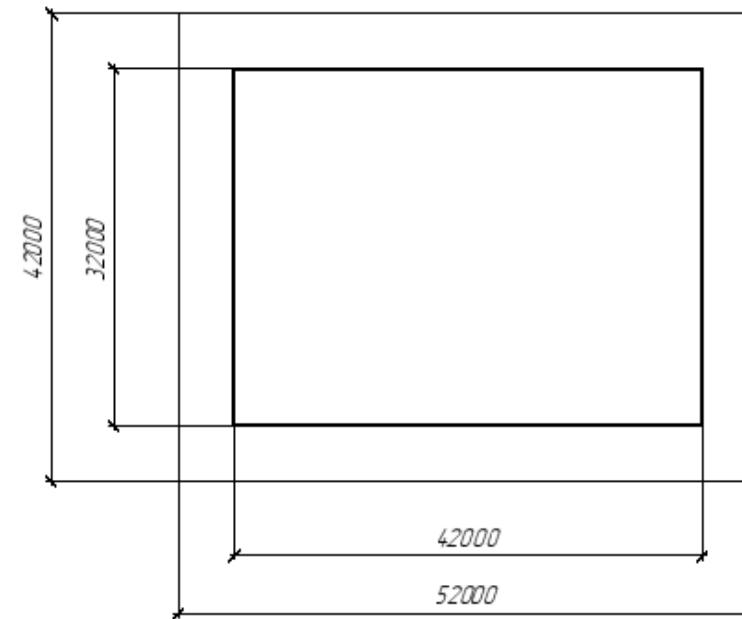
Таблица В.4 - калькуляция затрат труда и машинного времени

«Наименование технологического процесса и его операций	Объем работ	Норма времени рабочих, чел.-ч	Норма времени машин, маш.-ч	Затраты труда рабочих, чел.-ч	Затраты времени машин, маш.-ч
Монтаж стеновых сэндвич-панелей	6,74	152,0	36,14	128,06	30,45» [18]

Приложение Г

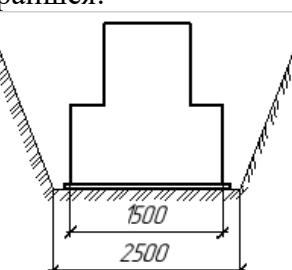
Дополнения к разделу Организация и планирование строительства

Таблица Г.1 - Ведомость объемов работ

«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	4
				1
1 Земляные работы				
Планировка площадки со срезкой растительного слоя	1000 м ²	2,18	$F = (a+10) \cdot (b+10)$ $F = (42,0 + 10,0) \cdot (32,0 + 10,0) = 2184,0 \text{ м}^2 \text{» [11]}$	

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
«Отрывка траншей экскаватором	1000 м ³		<p>Разрабатываемый грунт – суглинок с характеристиками при глубине выемки от 1,5 до 3,0м: 1:m = 1:0,5, m = 0,5, $\alpha = 63^\circ$</p> $V_{tp} = (h_{tp} \cdot A_n + m \cdot h_{tp}^2) \cdot l_{tpn}$ <p><u>Траншея:</u></p>  $V_0 = V_{tp} = (1,9 \cdot 2,5 + 0,5 \cdot 1,9^2) \cdot 189 = 1238,9 \text{ м}^3$ $V_{констр} = V_{осн} + V_{раст} + V_{фб} = 10,2 + 68,59 + 29,72 = 108,51 \text{ м}^3$ $V_{обр}^{зас} = (V_0 - V_{констр}) \cdot k_p = (1238,9 - 108,51) \cdot 1,2 = 1130,39 \text{ м}^3$ $V_{изб} = V_0 \cdot k_p - V_{обр}^{зас} = 1238,9 \cdot 1,2 - 1130,39 = 356,29 \text{ м}^3$
- навымет - с погрузкой		1,13 0,36	
Ручная зачистка дна	100 м ³	0,62	$V_{p.z.} = 0,05 \cdot V_0 = 0,05 \cdot 1238,9 = 61,95 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта тяжелыми трамбовками	100 м ³	0,95	$F_{упл.} = F_{низ} \cdot 0,2$ $F_{низ} = 2,5 \cdot 189 = 472,5 \text{ м}^2$ $F_{упл.} = 472,5 \cdot 0,2 = 94,5 \text{ м}^3$
Обратная засыпка грунта	1000 м ³	1,13	$V_{обр}^{зас} = 1130,39 \text{ м}^3 \gg [11]$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
2 Основания и фундаменты			
Погружение свай	м^3	57,78	Железобетонные сваи сечением 300x300 по серии 1.011.1-10 вып.1 Св1 - С60.30-5 длиной 6м – 30шт. $V_1 = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 6 \cdot 0,30 = 16,2 \text{ м}^3$ Св2 – С70.30-4 длиной 7м – 66шт. $V_2 = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 7 \cdot 0,66 = 41,58 \text{ м}^3$ Итого: $V = 57,78 \text{ м}^3$
«Устройство бетонной подготовки 100 мм	100 м^3	0,1	Из бетона класса В7,5 Под фундамент Рм1, $n = 24$ шт., $V = 24 \cdot 0,3 \text{ м}^3 = 7,2 \text{ м}^3$ Под фундамент Рм2, $n = 12$ шт., $V = 12 \cdot 0,25 \text{ м}^3 = 3,0 \text{ м}^3$ Итого: $V = 10,2 \text{ м}^3$
Устройство монолитных железобетонных ростверков	100 м^3	0,69	Из бетона класса В25 Ростверк Рм1, $n = 24$ шт., $V = 24 \cdot 1,953 \text{ м}^3 = 46,87 \text{ м}^3$ Ростверк Рм2, $n = 12$ шт., $V = 12 \cdot 1,81 \text{ м}^3 = 21,72 \text{ м}^3$ Итого: $V = 68,59 \text{ м}^3$ » [11]
Устройство монолитных фундаментных балок	100 м^3	0,30	Из бетона класса В25 Балка ФБм1, $n = 14$ шт., $V = 14 \cdot 1,3 \text{ м}^3 = 18,2 \text{ м}^3$ Балка ФБм2, $n = 4$ шт., $V = 4 \cdot 0,69 \text{ м}^3 = 2,76 \text{ м}^3$ Балка ФБм3, $n = 4$ шт., $V = 4 \cdot 0,73 \text{ м}^3 = 2,92 \text{ м}^3$ Балка ФБм4, $n = 8$ шт., $V = 8 \cdot 0,73 \text{ м}^3 = 5,84 \text{ м}^3$ Итого: $V = 29,72 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
«Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100 м ²	3,95	Битумная мастика $F_B=F_1+F_2+F_3+\dots F_6$ $F_B=24\cdot6,6+12\cdot6,48+14\cdot(1,2\cdot5,1+0,48)+4\cdot(1,2\cdot2,865+0,48)+4\cdot(1,2\cdot3,15+0,48)+8\cdot(1,2\cdot3,15+0,48)=395,35 \text{ м}^2$
Горизонтальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100 м ²	1,19	Битумная мастика $F_r=F_1+F_2+F_3+\dots F_6$ $F_r=24\cdot2,04+12\cdot1,8+14\cdot(0,4\cdot5,1)+4\cdot(0,4\cdot2,865)+4\cdot(0,4\cdot3,15)+8\cdot(0,4\cdot3,15)=118,82 \text{ м}^2$ [11]
3 Надземная часть			
Устройство кирпичного цоколя	м ³	50,59	Устройство цоколя из кирпича толщиной 250мм, высотой 1350мм $V_{\text{цок}} = 149,0 \cdot 1,35 \cdot 0,25 = 50,59 \text{ м}^3$
«Устройство стальных колонн	т	13,69	Колонны стальные из стали С-255: $M=n \cdot \rho \cdot F_n \cdot L$ Колонна К1 из I25K2, $m = 24 \cdot 72,4 \cdot 4,8 = 8340,5 \text{ кг}$ [11] Колонна К2 из □200×6, $m = 12 \cdot 36,06 \cdot 4,8 = 2077,1 \text{ кг}$ Стойка Ст1 из □120×5, $m = 77 \cdot 17,72 \cdot 2,4 = 3274,6 \text{ кг}$ Итого: 13692,2 кг
Устройство стальных связей	т	2,03	Горизонтальные связи из стали С-245: Связь Сг1 из □100×7, $m = 38 \cdot 50,5 = 1920,0 \text{ кг}$ Вертикальные связи из стали С-245: Связь Св1 из □100×3, $m = 10 \cdot 11,0 = 110,0 \text{ кг}$ Итого: 2030,0 кг

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
«Устройство стальных ригелей	т	3,78	<p>Ригели из стали С-245:</p> <p>Ригель Р1 из $\square 120 \times 5$, $m = 24 \cdot 17,72 \cdot 6,0 = 2523,97$ кг</p> <p>Ригель Р2 из уг100×7, $m = 20 \cdot 10,79 \cdot 6,0 = 1254,6$ кг</p> <p>Итого: 3778,6 кг</p>
Монтаж стальных балок	т	0,29	<p>Балки из стали С-245:</p> <p>Балка Бп1 из Швеллера 12, $m = 4 \cdot 10,4 \cdot 6,0 = 249,6$ кг</p> <p>Балка Бп2 из I12, $m = 2 \cdot 11,5 \cdot 6,0 = 138,0$ кг</p> <p>Итого: 287,6 кг</p>
Монтаж стальных стропильных ферм	т	11,75	<p>Стропильная ферма длиной 16м:</p> <p>Ферма Ф1 – 16 шт, $m = 16 \cdot 734,1 = 11745,6$ кг</p>
Монтаж прогонов	т	15,88	<p>Прогоны стальные из стали С-255:</p> <p>Прогон П1 из Швеллера №22п: $m = 126 \cdot 21,0 \cdot 6,0 = 15876,0$ кг» [11]</p>
Устройство монолитных лестниц входов	100м^3	0,35	Лестница Л1 -4: $V=15,0+2,3+12,2+2,0+2,7+0,5=34,7\text{м}^3$
Устройство ограждений лестниц	100 м	0,09	<p>Для лестницы Л1 ограждение Ог1 по серии 1.256.2-2, $L = 3,6$ м</p> <p>Для лестницы Л2 ограждение Ог2, $L = 1,8$ м</p> <p>Для лестницы Л3 ограждение Ог3, $L = 1,8$ м</p> <p>Для лестницы Л4 ограждение Ог4, $L = 1,8$ м</p> <p>Итого: 9,0 м</p>
Укладка монолитных плит перекрытия	100 м^3	0,47	Плиты перекрытий на отм. +2,700 из бетона В22.5: $V=1,03+11,96+3,6+9,0+1,03+13,5+6,9 = 47,02\text{ м}^3$
«Монтаж наружных стен из сэндвич-панелей	100 м^2	6,74	<p>Сэндвич-панели толщиной 150 мм</p> <p>$S = (84,0 \cdot 5,0 + 48,4 \cdot 8,0) - 118,5 - 14,76 = 673,94\text{ м}^2$» [11]</p>
Устройство ГКЛ перегородок	100 м^2	7,78	<p>ГКЛ перегородки 100 мм:</p> <p>$S = 344,0 \cdot 2,4 - 47,88 = 777,72\text{ м}^2$</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4																				
Устройство кирпичных перегородок	100 м ²	3,02	Перегородки из кирпича толщиной 120 мм: $S = 139,0 \cdot 2,4 - 31,4 = 302,2 \text{ м}^2$																				
«Монтаж пожарных лестниц	т	1,0	Лестница пожарная типа П1-2 по ГОСТ Р 53254-2009 $M = 2 \cdot 0,5 = 1,0 \text{ т}$																				
4 Кровля																							
Устройство кровельных сэндвич-панелей с утеплителем 200мм	100 м ²	13,44	Сэндвич-панели «Армакс» по металлическим прогонам – 200мм $F = 32,0 \cdot 42,0 = 1344,0 \text{ м}^2$																				
5 Полы																							
Устройство бетонных полов 200мм	100 м ²	13,44	Бетонные полы М300 класс В22.5 t=200мм: $F = 1344,0 \text{ м}^2» [11]$																				
Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ²	13,44	Цементно-песчаная стяжка раствором М150, t=50мм $F = 1344,0 \text{ м}^2$																				
Устройство утеплителя по периметру здания	100 м ²	2,4	Устройство утеплителя «Пеноплекс 35», t=20мм: $F = 240,0 \text{ м}^2$																				
Устройство полиуретанового покрытия	100 м ²	13,44	Устройство полиуретанового покрытия (Элакор-ПУ Грунт 2к/50): $F = 1344,0 \text{ м}^2$																				
6 Окна и двери																							
«Монтаж наружных окон	100 м ²	1,19	В наружных стеновых сэндвич-панелях» [11]																				
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>«Позиция</th> <th>F, м²</th> <th>кол-во</th> <th>$\sum F, \text{м}^2$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ок-1 (ОПМ 2350x1150)</td> <td>2,7</td> <td>17</td> <td>45,9</td> </tr> <tr> <td>Ок-2 (ОПМ 2350x2360)</td> <td>5,6</td> <td>12</td> <td>67,2</td> </tr> <tr> <td>Ок-3 (ОПМ 2350x1150)</td> <td>2,7</td> <td>2</td> <td>5,4» [11]</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">$\sum F=118,5$</td> </tr> </tbody> </table>	«Позиция	F, м ²	кол-во	$\sum F, \text{м}^2$	Ок-1 (ОПМ 2350x1150)	2,7	17	45,9	Ок-2 (ОПМ 2350x2360)	5,6	12	67,2	Ок-3 (ОПМ 2350x1150)	2,7	2	5,4» [11]				$\sum F=118,5$
«Позиция	F, м ²	кол-во	$\sum F, \text{м}^2$																				
Ок-1 (ОПМ 2350x1150)	2,7	17	45,9																				
Ок-2 (ОПМ 2350x2360)	5,6	12	67,2																				
Ок-3 (ОПМ 2350x1150)	2,7	2	5,4» [11]																				
			$\sum F=118,5$																				

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4			
Монтаж наружных дверей	м ²	14,76	Двери в наружных стеновых сэндвич-панелях:			
			Позиция	F, м ²	кол-во	ΣF, м ²
			ДН1 (ДСН 1200x2100)	2,52	1	2,52
			ДН2 (ДАЧ 1280x2390)	3,06	2	6,12
			ДН2-л (ДАЧ 1280x2390)	3,06	2	6,12
						ΣF=14,76
Монтаж внутренних дверей	м ²	79,28	Двери в кирпичных перегородках:			
			Позиция	F, м ²	кол-во	ΣF, м ²
			ДГ1 (ДАЧ 2390x1380)	3,3	2	6,6
			ДГ2 (ДАЧ 1280x2390)	3,06	2	6,12
			ДГ3 (ДПВ 2100x1400)	2,94	2	5,88
			ДГ4 (ДПВ 2100x1000)	2,1	1	2,1
			ДГ4-л (ДПВ 2100x1000)	2,1	1	2,1
			ДГ5 (ДПМ 2050x1050)	2,15	1	2,15
			ДГ5-л (ДПМ 2050x1050)	2,15	3	6,45
						ΣF=31,4
			Двери в ГКЛ перегородках:			
			Позиция	F, м ²	кол-во	ΣF, м ²
			ДГ4 (ДПВ 2100x1000)	2,1	8	16,8
			ДГ4-л (ДПВ 2100x1000)	2,1	5	10,5
			ДГ6 (ДПВ 2100x1400)	2,94	6	17,64
			ДГ6-л (ДПВ 2100x1400)	2,94	1	2,94
						ΣF=47,88
			Итого: F = 79,28 м ²			

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
7 Внутренние отделочные работы			
Штукатурка стен	100 м ²	4,47	Устройство штукатурки простой: $F = 447,35 \text{ м}^2$
Шпаклевка стен	100 м ²	25,5	Устройство шпаклевки: $F = 2549,87 \text{ м}^2$
Устройство подвесного потолка	100 м ²	11,07	Устройство потолка Армстронг – 1106,78 м ²
Окраска стен	100 м ²	25,47	Акриловая краска «Стенолюкс»: $F = 2546,87 \text{ м}^2$
Облицовка керамической плиткой	100 м ²	1,37	Укладка плитки керамической глазурованной по ГОСТ 13996-2019: $F = 136,96 \text{ м}^2$
8 Благоустройство территории			
«Засев газона	100 м ²	35,54	Газон S = 3554,14 м ²
Устройство асфальтобетонного покрытия	100 м ²	11,22	Проезды из асфальтобетона S = 1122,25 м ² » [11]
Устройство тротуарного покрытия	100 м ²	27,14	Покрытие тротуара асфальтобетоном S = 2714,03 м ²

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

«Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Общая потребность
1	2	3	4	5	6	7
Погружение свай	м ³	57,78	Бетон В25	м ³ /т	1/2,2	57,78/127,12» [11]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство бетонной подготовки 100 мм	100 м ³	0,1	Бетон В7,5	м ³ /т	1/2,4	10,2/24,48
Устройство монолитных железобетонных ростверков	100 м ³	0,69	Бетон В25	м ³ /т» [11]	1/2,5	68,59/171,48
			Арматура А-III ø10	т	0,000617	0,48
			Арматура А-III ø12	т	0,000888	0,9
Устройство монолитных фундаментных балок	100 м ³	0,3	Бетон В25	м ³ /т	1/2,2	29,72/65,38
			Арматура А-III ø14	т	0,00121	0,138
			Арматура А-І ø8	т	0,000395	0,379
«Обмазочная гидроизоляция фундаментов	100 м ²	5,14	Битумная мастика	м ² /т	1/0,002	514,14/1,03» [11]
Устройство цоколя из кирпича	м ³	50,59	Кирпич (на 1м ³ кладки 400шт кирпича)	(м ³ ;1шт)/т	(1;400)/1,4	(50,59;20236)/70,83
			Раствор (на 1м ³ кладки 0,3м ³ раствора)	м ³ /т	1/1,8	15,18/27,32
Устройство металлических колонн	т	13,69	K1 из I25K2: l=4,8м K2 из □200×6: l=4,8м Ст1 из □120×5: l=2,4м	шт/т	1/0,35 1/0,17 1/0,04	24/8,34 12/2,08 77/3,27
Устройство стальных связей	т	2,03	Сг1 из □100×7	шт/т	1/0,051	38/1,92
			Св1□100×3	шт/т	1/0,011	10/0,11
Устройство стальных ригелей	т	3,78	P1 из □120×5: 6м P2 из уг100×7: 6м	шт/т	1/0,11 1/0,06	24/2,52 20/1,25
Монтаж стальных балок	т	0,29	Бп1 из Швеллера 12: 6м	шт/т	1/0,06	4/0,25
			Бп2 из I12:6м	шт/т	1/0,07	2/0,14

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Монтаж стальных стропильных ферм	т	11,75	Ферма Ф1– 16м	шт/т	1/0,73	16/11,75
Монтаж прогонов	т	15,88	П1 из Швеллера №22п: 6м	шт/т	1/0,13	126/15,88
Устройство монолитных лестниц	100 м ³	0,35	Бетон В25	м ³ /т	1/2,5	34,7/86,75
			Арматура	т	0,0018	0,73
«Монтаж монолитных плит перекрытия	100 м ³	0,47	Бетон В25	м ³ /т	1/2,5	47,02/117,55
Монтаж наружных стен из сэндвич-панелей	100 м ²	4,8	Сэндвич-панель трехслойная t=150 мм	м ² /т	1/0,027	480,34/12,97
Устройство ГКЛ перегородок	100 м ²	7,78	Перегородка ГКЛ t=100 мм	м ³ /т	1/0,06	77,77/4,67» [11]
Устройство перегородок из кирпича	100 м ²	3,02	Кирпич (на 1м ³ кладки 400шт кирпича)	(м ³ ;1шт)/т	(1;400)/1,4	(36,26;14504)/50,76
			Раствор (на 1м ³ кладки 0,3м ³ раствора)	м ³ /т	1/1,8	10,88/19,58
«Монтаж пожарных лестниц	т	4,5	Лестница пожарная типа П1-2 по ГОСТ Р 53254-2009	шт/т	1/0,5	2/1,0
Устройство кровельных сэндвич-панелей	100 м ²	13,44	Сэндвич-панель с утеплителем t=200 мм	м ² /т	1/0,037	1344,0/49,73
Устройство бетонного пола	100 м ²	13,44	Бетон В20 – 200 мм	м ³ /т» [11]	1/2,5	268,8/672,0
Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ²	13,44	Песчаная стяжка М150, t=50мм	м ³ /т	1/1,6	67,2/107,52

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство полиуретанового покрытия	100 м ²	13,44	Покрытие Элакор-ПУ Грунт 2к/50	м ² /т	1/0,006	1344,0/8,06
«Устройство подвесного потолка	100 м ²	11,07	Устройство потолка Армстронг	м ² /т	1/0,005	1106,8/5,53
Штукатурка стен	100 м ²	4,47	Цементно-песчаный раствор	м ³ /т	1/0,5	4,47/2,24
Окраска стен	100 м ²	25,47	Акриловая краска «Стенолюкс»	м ² /т	1/0,001	2546,9/2,5
Облицовка керамической плиткой	100 м ²	1,37	Укладка плитки керамической глазурованной	м ² /т	1/0,02	136,96/2,74
Установка наружных дверей	м ²	14,76	Наружные двери	м ² /т	1/0,05	14,76/0,74
Установка внутренних дверей	м ²	79,28	Внутренние двери	м ² /т	1/0,05	79,28/3,96
Установка алюминиевых оконных блоков	100 м ²	1,19	ПВХ оконные блоки	м ² /т	1/0,03	118,5/3,56» [11]

Таблица Г.3 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, т	Наимен. грузозахв. уст-ва, марка	Эскиз	Характеристика		Высота строповки, h _{ст} , м» [11]
				Грузоподъ- мность, т	Масса, т	
1	2	3	4	5	6	7

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7
Самый тяжелый элемент – стропильная ферма Ф1	0,73	Траверса ТР20-5		20	0,512	5,0
«Самый удаленный по вертикали элемент – кровельная сэндвич-панель	0,025	Грузовой четырехветвевой строп 4СК1-2,0		2,0	0,008	2,5
Самый удаленный по горизонтали элемент - колонна К1	0,35	Двухветвевой строп 2СК-3,2		3,2	0,022	2,7» [11]

Таблица Г.4 – Технические характеристики стрелового крана КС-45734

«Наименование монтируемого элемента	Масса элемента Q , т	Высота подъема крюка H , м		Вылет стрелы L_k , м		Длина стрелы L_c , м	Грузоподъемность	
		H_{max}	H_{min}	L_{max}	L_{min}		Q_{max}	Q_{min} » [11]
Колонна К1	0,35							
Бадья с бетоном	2,5							
Сэндвич-панель	0,025							

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.5 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

«Наименование	Марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во» [18]
«Автомобильный кран	КС-45734	Длина стрелы – 13,0 м, грузоподъемность – 3,7 – 12,0 т, вылет стрелы – 3,0 – 12,0 м, высота подъема крюка – 4,0 – 14,0 м	Монтаж конструкций	1
Бульдозер	ДЗ-15А	Мощность двигателя – 40 кВт	Планировочные работы	1
Экскаватор	ЭО-5015А	Мощность двигателя – 55 кВт вместимость ковша – 0,5 м ³ , радиус копания – 7,0 м, глубина копания – 4,5 м	Земляные работы	1
Самоходный каток	ДУ-85	Мощность двигателя – 60 кВт	Уплотнение грунта	1
Сварочный аппарат	СТЕ-24	Мощность – 54 кВт	Резка арматуры	1
Электропогрузчик кирпича	ЭПК-1000	Мощность – 5,6 кВт	Перемещение кирпича	1
Штукатурная станция	«Салют»	Мощность – 10 кВт	Штукатурные работы	1» [11]

Таблица Г.6 – Ведомость затрат труда и машинного времени

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование § ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена» [11]
			Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Земляные работы								

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Планировка площадки со срезкой растительного слоя	1000 м ²	ГЭСН 01-01-036-01	0,35	0,35	2,18	0,1	0,1	Машинист 6р. – 1 чел.
Отрывка траншей экскаватором - навымет - с погрузкой	1000 м ³	ГЭСН 01-01-013-02 ГЭСН 01-01-009-02	6,9 15,0	20,0 15,0	1,13 0,36	0,97 0,68	2,83 0,68	Машинист экскаватора 5р. – 1 чел, помощник машиниста 5р. – 1 чел.
Ручная зачистка дна	100 м ³	ГЭСН 01-02-056-08	296,0	-	0,62	22,94	-	Землекоп 3р. – 1 чел.
Уплотнение грунта тяжелыми трамбовками	100 м ³	ГЭСН 01-02-005-01	12,53	2,62	0,95	1,49	0,31	Машинист 6р. – 1 чел
Обратная засыпка грунта	1000 м ³	ГЭСН 01-01-033-02	8,06	8,06	1,13	1,14	1,14	Машинист экскаватора 5р. – 1 чел, помощник машиниста 5р. – 1 чел
2 Основания и фундаменты								
Погружение свай	м ³	ГЭСН 05-01-005-01	5,62	1,03	57,78	40,59	7,44	Машинист 6р. – 1 чел.
Устройство бетонной подготовки 100 мм	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-01	135,0	18,12	0,1	1,69	0,23	Бетонщик 4р. – 1 чел, 2р. – 1 чел
Устройство монолитных железобетонных ростверков	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-02	441,0	28,94	0,69	38,04	2,5	Плотник 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, 2р. – 2 чел, арматурщик 4р. – 1 чел, 2р. – 1 чел, бетонщик 4р. – 1 чел, 2р. – 1 чел» [9]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство фундаментных балок	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-22	360,0	30,37	0,3	13,5	1,14	Плотник 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, 2р. – 2 чел, арматурщик 4р. – 1 чел, 2р. – 1 чел, бетонщик 4р. – 1 чел, 2р. – 1 чел
Обмазочная гидроизоляция фундаментов	100 м ²				-			Изолировщики 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, 2р. – 1 чел
-вертикальная		ГЭСН 08-01-003-05	46,8	0,55	3,95	23,11	0,27	
-горизонтальная		ГЭСН 08-01-003-03	20,1	0,7	1,19	2,99	0,1	
3 Надземная часть								
Устройство кирпичного цоколя	м ³	ГЭСН 08-02-001-01	4,54	0,4	50,59	28,71	2,53	Каменщик 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, 2р. – 1 чел
Устройство стальных колонн	т	ГЭСН 09-03-002-01	9,35	2,17	13,69	16,00	3,71	Монтажники бр. – 1 чел, 5р. – 1 чел, 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, 2р. – 1 чел, машинист крана бр. – 1 чел
Устройство стальных связей	т	ГЭСН 09-03-014-01	39,55	4,01	2,03	10,04	1,02	Монтажники бр. – 1 чел, 5р. – 1 чел, 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, 2р. – 1 чел, машинист крана бр. – 1 чел
Устройство стальных ригелей	т	ГЭСН 09-03-014-01	39,55	4,01	3,78	18,69	1,89	Монтажники бр. – 1 чел, 5р. – 1 чел, 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, 2р. – 1 чел, машинист крана бр. – 1 чел» [9]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Монтаж стальных балок	т	ГЭСН 09-03-002-12	15,6	2,88	0,29	0,57	0,1	Монтажники 5р. – 1 чел, 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, машинист крана бр. – 1 чел
Монтаж стальных ферм	т	ГЭСН 09-03-012-01	20,0	3,0	11,75	29,38	4,41	Монтажники 5р. – 1 чел, 4р. – 3 чел, 3р. – 1 чел, машинист крана бр. – 1 чел
Монтаж прогонов	т	ГЭСН 09-03-015-01	14,1	1,75	15,88	27,99	3,47	Монтажники 5р. – 1 чел, 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, машинист крана бр. – 1 чел
Устройство монолитных лестниц крыльца	100м ³	ГЭСН 06-08-001-12	643,0	40,91	0,35	28,13	1,79	Монтажники 5р. – 1 чел, 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел
Устройство ограждений лестниц	100м	ГЭСН 07-05-016-01	174,0	2,82	0,09	1,96	0,03	Монтажники 5р. – 1 чел, 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел
Устройство кирпичных перегородок	100 м ²	ГЭСН 08-02-002-05	143,99	4,11	3,02	54,36	1,55	Каменщик 4р. – 1 чел, 2р. – 1 чел
Устройство монолитного перекрытия	100 м ³	ГЭСН 06-19-004-01	833,6	33,28	0,47	48,97	1,96	Бетонщик 4р. – 3 чел, 3р. – 2 чел
Устройство ГКЛ перегородок	100 м ²	ГЭСН 10-04-009-01	220,18	1,32	7,78	214,13	1,28	Монтажник 5р. – 1 чел, 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, 2р. – 1 чел, машинист крана бр. – 1 чел
Монтаж наружных стен из сэндвич-панелей	100 м ²	ГЭСН 09-04-006-04	152,0	36,14	6,74	128,06	30,45	Монтажник 5р. – 2 чел, 4р – 1 чел, 3р. – 1 чел, машинист бр. – 1 чел» [9]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Монтаж пожарной лестницы	т	ГЭСН 09-03-029-01	28,9	5,83	1,0	3,61	0,73	Монтажник 4р. – 1 чел., электросварщик 4р. – 1 чел., машинист крана 6р. – 1 чел
4 Кровельные работы								
Устройство кровли из сэндвич-панелей	100 м ²	ГЭСН 09-04-002-03	45,2	10,76	13,44	75,94	18,08	Монтажник 5-2, 4-3, 3-3, машинист крана 6-1
5 Полы								
Устройство бетонных полов 200мм	100 м ²	ГЭСН 11-01-014-03	36,0	12,76	13,44	60,48	21,44	Бетонщик 4р – 2 чел., 2р – 2 чел.
Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ²	ГЭСН 11-01-011-01	23,33	1,27	13,44	39,19	2,13	Бетонщик 4р – 2 чел., 2р – 2 чел.
Устройство утеплителя по периметру здания	100 м ²	ГЭСН 15-01-080-02	361,17	28,28	2,4	108,35	8,48	Монтажник 5р. – 2 чел, 4р – 1 чел, 3р. – 1 чел
Устройство полиуретанового покрытия	100 м ²	ГЭСН 11-01-052-01	54,99	0,21	13,44	92,38	0,35	Облицовщик синтетическими материалами 4р-2, 3р-2, 2р-2
6 Окна и двери								
Монтаж окон	100 м ²	ГЭСН 10-01-034-06	145,19	3,94	1,19	21,60	0,59	Монтажник 5р. – 1 чел, 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, плотник 5р. – 1 чел, машинист крана 6р. – 1 чел
Монтаж наружных дверей	м ²	ГЭСН 09-04-012-01	2,4	0,17	14,76	4,43	0,31	Плотник 4р. – 1 чел, 2р. – 1 чел» [9]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Монтаж внутренних дверей	м ²	ГЭСН 09-04-012-01	2,4	0,17	79,28	23,78	1,68	Плотник 4р. – 1 чел, 2р. – 1 чел
7 Внутренние отделочные работы								
Штукатурка стен	100 м ²	ГЭСН 15-02-016-01	65,0	5,32	4,47	36,32	2,97	Штукатуры 4р. – 2 чел, 3р. – 2 чел, 2р. – 3 чел
Шпаклевка стен	100 м ²	ГЭСН 15-04-027-05	10,9	0,04	25,5	34,74	0,13	Штукатуры 4р. – 2 чел, 3р. – 2 чел, 2р. – 3 чел
Окраска стен	100 м ²	ГЭСН 15-04-005-01	13,8	0,09	25,47	43,94	0,29	Маляр 3р. – 2 чел, 4р. – 3 чел
Облицовка керамической плиткой	100 м ²	ГЭСН 15-01-019-03	208,0	0,86	1,37	35,62	0,15	Облицовщик-плиточник 4р. – 1 чел, 3р. – 2 чел
Устройство подвесного потолка	100 м ²	ГЭСН 15-01-047-16	108,36	0,39	11,07	149,94	0,54	Монтажник 5р – 2 чел., 4р – 2 чел.
8 Благоустройство территории								
Засев газона	100 м ²	ГЭСН 47-01-046-06	5,25	-	35,54	23,32	-	Рабочий зеленого строительства 5р. – 1 чел, 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, 2р. – 1 чел
Устройство тротуарного покрытия	100 м ²	ГЭСН 27-07-003-01	45,8	0,89	27,14	155,38	3,02	Асфальтобетонщик 5р. – 1 чел, 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, машинист катка 6р. – 1 чел
Устройство асфальтобетонного покрытия	100 м ²	ГЭСН 27-07-001-01	7,2	0,07	11,22	10,1	0,1	Асфальтобетонщик 5р. – 1 чел, 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, машинист катка 6р. – 1 чел» [9]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Итого СМР	-	-	-	-	-	1673,35	131,92	-
Подготовительные работы	%	-	-	-	10	167,34	-	-
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	83,67	-	-
Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	117,13	-	-
Неучтенные работы	%	-	-	-	15	251,00	-	-
Всего	-	-	-	-		2292,49» [9]	-	-

Таблица Г.7 – Ведомость временных зданий

«Наименование зданий	Численность людей	Норма площади	Расчетная площадь	Принимаемая площадь	Размеры, м	Кол-во	Характеристика» [18]
1	2	3	4	5	6	7	8
«Контора прораба	3	3,5	10,5	18,0	6,7×3×3	1	Контейнерный, 31315
Диспетчерский пункт	1	7,0	7,0	21,0	7,5×3,1×3,4	1	Контейнерный, 5055-9
Гардеробная	25	0,7	17,5	28,0	10×3,2×3	1	Передвижной, Г-10
Душевая	25/2 = 13	0,54	7,02	24	9×3×3	1	Контейнерный, ГОССД-6
Туалет	27	0,1	2,7	14,3	6×2,7×3	1	Контейнерный, 420-04-23» [9]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.7

1	2	3	4	5	6	7	8
«Сушильная	25	0,2	5,0	19,8	$7,9 \times 2,7 \times 3,8$	1	Передвижной, ВС-2
Проходная	-	6,0	6,0	6,0	$2 \times 3 \times 3$	1	Сборно-разборная
Мастерская	-	-	-	9,2	$4,3 \times 2,3 \times 3,3$	1	Передвижной, ПИМ-2П-4
Кладовая	-	-	-	16,7	$6 \times 3 \times 2,8$	1	Контейнерная, С-1660-4» [9]

Таблица Г.8 – Ведомость потребности в складах

«Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения» [18]
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во $Q_{зап}$	Норматив на 1 м ²	Полезная $F_{пол}$, м ²	Общая $F_{общ}$, м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Металлические колонны	4	13,69 т	3,42 т	1	4,89 т	0,5 т	9,78	11,74	Штабель
Металлические балки	1	0,29 т	0,29 т	1	0,41 т	0,4 т	1,04	1,24	Штабель
Стальные фермы	8	11,75 т	1,47 т	2	4,2 т	0,4 т	10,51	12,61	Штабель
Металлические связи	3	2,03 т	0,68 т	1	0,97 т	0,5 т	1,94	2,33	Штабель
Стальные ригели	5	3,78 т	0,76 т	2	2,17 т	0,4 т	5,43	6,52	Штабель

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Стальные прогоны	7	15,88 т	2,27 т	1	3,24 т	0,4 т	8,11	9,73	Штабель
Арматура	24	2,63 т	0,11 т	2	0,31 т	1,2 т	0,26	0,31	Навалом
Пожарная лестница	2	1,0 т	0,5 т	1	0,72 т	0,5 т	1,43	1,72	-
Кирпич	12	34740 шт	2895 шт	2	8280 шт	400 шт	20,7	24,84	Штабель
-	-	-	-	-	-	-	-	Σ = 71,04	
Навесы									
Утеплитель	11	240,0 м ²	21,82 м ²	1	31,2 м ²	4,0 м ²	7,8	9,36	Штабель
Гидроизоляция	7	1,03 т	0,15 т	1	0,21 т	0,8 т	0,26	0,32	Штабель
Сэндвич-панели	19	1824,34 м ²	96,02 м ²	2	274,61 м ²	29,0 м ²	9,47	11,36	Вертикально
Подвесной потолок	14	1106,8 м ²	79,06 м ²	1	113,05 м ²	29,0 м ²	3,9	4,68	В стопах
-	-	-	-	-	-	-	-	Σ = 25,72	-
Закрытые									
Окна	5	118,5 м ²	23,7 м ²	1	33,89 м ²	20,0 м ²	1,69	2,03	Штабель, в вертик-ом положении
Двери	9	94,04 м ²	10,45 м ²	1	14,94 м ²	20,0 м ²	0,75	0,9	Штабель, в вертик-ом положении
Керамическая плитка	6	136,96 м ²	22,83 м ²	2	65,28 м ²	25,0 м ²	2,61	3,13	В упаковках
Краска	9	2,5 т	0,28 т	2	0,8 т	0,6 т	1,33	1,6	На стеллажах
ЦПС	5	107,52 т	21,5 т	1	30,75	1,3 т	23,65	28,38	Штабель
-	-	-	-	-	-	-	-	Σ = 36,04	-

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.9 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт» [18]
«Автомобильный кран КС-45734	шт.	220	1	220
Электропогрузчик ЭПК-1000	шт.	5,6	1	5,6
Сварочный аппарат СТЕ-24	шт.	54	1	54
Штукатурная станция «Салют»	шт.	10	1	10
Итого:				289,6» [9]

Таблица Г.10 – Ведомость потребной мощности наружного освещения

«Потребители электрической энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт» [18]
«Территория строительства	1000 м ²	0,4	2	13,55	5,42
Открытые склады	1000 м ²	0,9	10	0,071	0,06
Внутрипостроечные дороги	1 км	2,5	2,3	0,31	0,78
Итого мощность наружного освещения					6,26» [9]

Таблица Г.11 – Ведомость потребной мощности внутреннего освещения

«Потребители электрической энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт» [18]
1	2	3	4	5	6

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.11

1	2	3	4	5	6
«Прорабская	100 м ²	1,5	75	0,18	$1,5 \cdot 0,18 = 0,27$
Диспетчерская	100 м ²	1,5	75	0,21	$1,5 \cdot 0,21 = 0,315$
Гардеробная	100 м ²	1,0	50	0,28	$1,0 \cdot 0,28 = 0,28$
Душевая	100 м ²	1,0	50	0,24	$1,0 \cdot 0,24 = 0,24$
Туалет	100 м ²	0,8	50	0,143	$0,8 \cdot 0,143 = 0,114$
Сушильная	100 м ²	0,8	50	0,198	$0,8 \cdot 0,198 = 0,158$
Проходная	100 м ²	1,0	50	0,06	$1,0 \cdot 0,06 = 0,06$
Мастерская	100 м ²	1,0	50	0,092	$1,0 \cdot 0,092 = 0,092$
Кладовая	100 м ²	1,5	50	0,167	$1,5 \cdot 0,167 = 0,251$
Закрытый склад	1000 м ²	1,2	15	0,028	$1,2 \cdot 0,028 = 0,034$
Итого мощность внутреннего освещения					1,814» [9]

Приложение Д

Дополнения к разделу «Экономика строительства»

Таблица Д.1 - Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«В ценах на 05.03.2025 г. Стоимость 207 929,196 тыс. руб.		
Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства.	158 196,16
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	15 078,17
-	Итого	173 274,33
-	НДС 20%	34 654,866
-	Всего по смете	207 929,196» [34]

Таблица Д.2 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-02-2025 Таблица 02-01-001	Административные здания на 1800 м ²	1 м ²	1355,06	101,47	$171\ 821,61 \times 0,93 \times 0,99 \times 1,00 = 158\ 196,16$
-	Итого:	-	-	-	158 196,16» [34]

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.3 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

«Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2025 Таблица 16-06-002-01	Покрытие проездов и площадок для автомобилей с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	36	268,59	$268,59 \times 36 \times 0,93 \times 0,99 \times 1,00 = 8\,902,47$
НЦС 81-02-17-2025 Таблица 17-01-002-01	Озеленение территории	100 м ^{2»} [19]	39	171,99	$171,99 \times 39 \times 0,93 \times 0,99 \times 1,00 = 6\,175,7$
-	Итого:	-	-	-	15 078,17» [34]

Таблица Д.4 – Технико-экономические показатели

«Наименование показателей	Единицы измерения	Обоснование	Результат
Продолжительность строительства	мес.	по проекту	12
Общая площадь здания	м ²	по проекту	1355,06
Объем здания	м ³	по проекту	9205
Сметная стоимость общестроительных работ	тыс. руб.	сводный расчет	173 274,33
Сметная стоимость строительства с НДС	тыс. руб.	-	207 929,196
Стоимость 1 м ²	тыс. руб./м ²	207 929,196/1355,06	153,45
Стоимость 1 м ³	тыс. руб./м ³	207 929,196/9205	22,6» [34]

Приложение Е

Дополнения к разделу «Безопасность возведения объекта»

Таблица Е.1 – Технологический паспорт технического объекта

«Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование устройства, приспособление	Материал, вещества
Устройство стеновых сэндвич-панелей	Монтажные работы	Монтажник	Автомобильный кран КС-45734	Стеновые сэндвич-панели » [34]

Таблица Е.2 – Идентификация профессиональных рисков

«Опасность	Опасное событие	Меры управления/контроля профессиональных рисков
1	2	3
Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте выше 5 м	Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности	Устройство ограждений элементов производственного оборудования, защищающих от воздействия движущихся частей, а также разлетающихся предметов, включая наличие фиксаторов, блокировок, герметизирующих и других элементов. Внедрение систем автоматического контроля уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах. Приобретение систем обеспечения безопасности работ на высоте.» [34]

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.2

1	2	3
«Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	Снижение остроты слуха, тугухость, глухота, повреждение мембранный перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума	Внедрение систем автоматического контроля уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах.
Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту	Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме	Внедрение систем (устройств) автоматического и дистанционного управления и регулирования производственным оборудованием, технологическими процессами, подъемными и транспортными устройствами. Внедрение систем автоматического контроля уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах.» [34]

Таблица Е.3 – Организационно-технические методы снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасные и вредные производственные факторы	Организационно- технические методы защиты, частичного снижения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	Приобретение систем обеспечения безопасности работ на высоте.	Страховочные пояса пятиточечные» [34]

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3
«Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	Оградительные устройства; звукоизолирующие, звукопоглощающие устройства; глушители шума; устройства автоматического контроля и сигнализации; устройства дистанционного управления.	Защитные наушники, антивibrationные перчатки.
Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту	Внедрение систем (устройств) автоматического и дистанционного управления и регулирования производственным оборудованием, технологическими процессами, подъемными и транспортными устройствами.	Защитная каска, жилет сигнальный 2 класса» [34]