

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

Архитектурно-строительный институт
(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства
(наименование)

08.03.01 Строительство
(код и наименование направления подготовки / специальности)

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

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Производственный корпус изготовления бурильных установок

Обучающийся	К.А. Катрюк (Инициалы Фамилия)	(личная подпись)
Руководитель	канд. пед. наук, А.В. Юрьев (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
Консультанты	канд. экон. наук, доцент, Э.Д. Капелюшный (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	М.В. Безруков (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	В.Н. Чайкин (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	канд. техн. наук, доцент, А.Б. Стешенко (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	

Аннотация

В рамках выполнения выпускной квалификационной работы был создан проект «Производственный корпус изготовления бурильных установок». Данный объект расположен по адресу: Самарская область, Ставропольский район, с. Русская Борковка.

Выпускная квалификационная работа состоит из 74 страниц пояснительной записки, в том числе 17 рисунков, 18 таблиц, 37 источников, 4 приложений и графической части, состоящей из 8 листов.

«Работа включает архитектурно-планировочный раздел, расчетно-конструктивный раздел и технологическую карту на монтаж сэндвич-панелей. В разделе организация строительства были разработаны календарный план и объектный строительный генеральный план на возведение надземной части комплекса. Экономический раздел включает локальную смету и сводный сметный расчет на производство работ. В разделе безопасность и экологичность была проведена идентификация опасных и вредных факторов при производстве работ, а также разработан перечень мероприятий по обеспечению пожарной и экологической безопасности»[1].

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	7
1.3 Объемно-планировочное решение	9
1.4 Конструктивное решение	10
1.4.1 Фундаменты.....	11
1.4.2 Колонны и балки	11
1.4.3 Фахверк	12
1.4.4 Перекрытия и покрытие	12
1.4.5 Стены и перегородки	12
1.4.6 Окна, двери и ворота	13
1.4.7 Кровля и 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.....	17
2 Расчетно-конструктивный раздел	20
2.1 Конструктивная схема здания.....	20
2.2 Сбор нагрузок	20
2.3 Расчет плиты перекрытия.....	22
2.4 Конструирование железобетонной плиты.....	26
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 работа	28

3.2.2	Определение объемов работ, расхода материалов и изделий	28
3.2.3	Последовательность и методы производства работ	29
3.2.5	Последовательность и методы производства работ	32
3.3	Контроль качества и приемка работ.....	34
3.4	Технико-экономические показатели	35
3.4.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени	35
3.4.2	График производства работ	36
3.4.3	Основные технико-экономические показатели	37
3.5	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	37
3.5.1	Безопасность труда	37
3.5.2	Пожарная безопасность.....	38
3.5.3	Экологическая безопасность	39
4	Организация строительства.....	40
4.1	Краткая характеристика объекта проектирования	40
4.2	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	40
4.3	Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях	41
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ.....	41
4.5	Определение требуемых затрат труда и машинного времени	45
4.6	Разработка календарного плана производства работ	46
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	47
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий	47
4.7.2	Расчет площадей складов.....	48
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	49
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	52
4.8	Проектирование строительного генерального плана	54
4.9	Технико-экономические показатели проекта производства работ	55
5	Экономика строительства	57
5.1	Пояснительная записка.....	57

5.2 Расчет стоимости проектных работ	58
5.3 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта	58
6 Безопасность и экологичность технического объекта	60
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	60
6.2 Идентификация профессиональных рисков	61
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	62
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	63
РДК-250	63
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта	64
Заключение	66
Список используемой литературы и используемых источников	67
Приложение А Дополнения к разделу «Архитектурно-планировочному»	72
Приложение Б Дополнения к разделу «Организация строительства»	77
Приложение В Дополнения к разделу «Экономика строительства»	94
Приложение Г Дополнения по безопасному возведению объекта	99

Введение

Выпускная квалификационная работа на тему «Производственный корпус изготовления бурильных установок» была выполнена в соответствии с требованиями задания на проектирование и нормативными документами, регулирующими строительство зданий и сооружений. Данный объект расположен по адресу: Самарская область, Ставропольский район, с. Русская Борковка.

Актуальность производственного корпуса изготовления бурильных установок связана с растущими потребностями в надежных и эффективных технологиях бурения для нефтегазовой, горнодобывающей и строительной отраслей. В условиях жесткой конкуренции и повышенных требований к качеству продукции важно разрабатывать и улучшать производственные корпуса бурильных установок, которые должны быть прочными и устойчивыми к агрессивным условиям. Также необходимо использовать новые материалы и технологии для повышения эффективности производства. Учитывая экологические требования, важно обратить внимание на экономию ресурсов и снижение отходов, что предполагает новые подходы к проектированию и производству.

Для успешной реализации проекта были определены следующие задачи.

«Разработать объемно-планировочное решение для производственного корпуса с размерами в осях 27×78м.

Произвести расчет для монолитного перекрытия с размерами 12×12 м толщиной 220 мм на высоте +3,080 м. Провести расчеты на прочность, учитывая нагрузки от оборудования.

Разработать технологическую карту по установке сэндвич-панелей.

Разработать календарный план выполнения работ и генеральный строительный план.

Разработать меры по обеспечению безопасности на стройплощадке и в процессе эксплуатации здания»[1].

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

«Исходные данные для проектирования.

Район строительства – г. Тольятти Самарская область.

Климатический район строительства – ПВ.

Класс и уровень ответственности здания – нормальный.

Степень огнестойкости – IV.

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – Д.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф5

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1.

Класс функциональной пожарной опасности АБК – Ф4.3.

Класс пожарной опасности строительных конструкций: К0.

Расчетный срок службы здания – не менее 20 лет.

Состав грунта:

- суглинок твердый, слабопросадочный (мощность 2,0-2,2 м);
- суглинок полутвердый, непросадочный (мощность 6,0-6,2 м);
- песок мелкий, средней плотности, маловлажный мощность 4,0 м»[1].

В границе земельного участка, отведённого под строительство производственного корпуса, грунтовые воды на глубине 14 м не вскрыты.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Проект нового здания производственного назначения размещен на генеральном плане с учетом местных условий и разработан в соответствии с действующими нормами и техническими условиями и отвечает правилам противопожарной безопасности. Подъезд к району работ автотранспортом –

свободный в любое время года. Пути сообщения представлены асфальтированной автодорогой.

Нормативная глубина промерзания суглинка, составляет 1,42м.

Производственная часть здания занимает первый этаж, вентблок расположен на антресоли.

Административно-бытовая часть занимает часть первого этажа.

Проектные решения по организации строительства нового здания производственно-складского назначения приняты из сложившейся схемы движения транспортных средств. Движение до здания производится по сущ. дорогам. На территории участка расположены: производственное помещение. Весь комплекс сооружений представлен на разбивочном плане графической части проекта.

«Участок свободен от зелёных насаждений.

Рельеф местности в границе проектирования относительно ровный.

Абсолютные отметки колеблются от 65,18 м до 65,88 м»[1].

Доступ пожарных подразделений предусмотрен ко всем основным входным группам объекта, к пожарным гидрантам. Наружное пожаротушение корпуса осуществляется из существующего пожарного гидранта, расположенного на территории заказчика.

С трёх сторон проектируемого корпуса имеются площадки, обеспечивающие его обслуживание.

С восточной стороны запроектирован проезд для пожарной техники

На территории производственного корпуса движение автомобильного транспорта и доступ пожарных машин к проектируемому зданию осуществляется по площадкам с цементобетонным покрытием. Минимальная ширина площадок – 12,5 м.

Ширина проезда для пожарной техники составляет 3,5 метров

1.3 Объемно-планировочное решение

Объект цеха находится по адресу: Самарская область, Ставропольский район, с. Русская Борковка.

Строительство нового здания производственного назначения осуществляется для размещения в нем производства продукции для бурильных установок: трубы бурильные стальные, трубы насосно-компрессорные, штанги буровы, штанги ГНБ, а также замки приварные, муфты, переводники, муфты НКТ.

Здание одноэтажное прямоугольное в плане с размерами в осях – 27×78 м. Высота здания в коньке +11,61м.

«Здание производственного корпуса одноэтажное со встроенными помещениями АБК в осях 1-3 / Б-В, занимающими не более 40% площади этажа здания. Перекрытие АБК расположено на отм. +3,100»[1].

«Высота помещения внутри производственного корпуса от отметки пола 0,000 до уровня низа балок 8,34м, до уровня верха балок – 10,77м.

С наружной части здания у оси В осях 6-7 пристроено помещение электрощитовой, в осях 12-14 помещение ИТП и компрессорная. Пролет в осях А-Б оборудован краном грузоподъемностью 3,2т, в осях Б-В грузоподъемностью 5т.

За отметку 0,000 принята отметка чистого пола здания, что соответствует абсолютной отметке 65,83.

Состав планировки АБК включает помещения гардеробной с душевыми и санузлами, комнату приема пищи, КУИ, вспомогательное помещение. Над помещениями АБК располагается венткамера.

Здание имеет один пожарный отсек. Между производственным корпусом и встроенной частью (в осях 1-3/Б-В) предусматривается противопожарная стена 2-го типа (REI 45) и противопожарное перекрытие второго типа (REI 45), с заполнением проемов в ней 2-го типа»[1].

«Технико-экономические показатели земельного участка:

- площадь застройки – 2275 м²;
- общая площадь здания – 2190 м²;
- строительный объем здания – 23196,3 м³»[11].

В осях 6-7 пристроено помещение электрощитовой, в осях 12-14 помещение ИТП и компрессорная.

1.4 Конструктивное решение

«Конструктивная схема здания - рамно-связевая, с рамами в поперечном направлении и связями по колоннам в продольном направлении и с системой горизонтальных связей в покрытии»[30].

«Расчетная схема - двухшарнирная однопролетная (рядовая) рама, двухшарнирная многопролетная (фахверковая) рама (крепление в опорных узлах - шарнирное)»[28].

«Несущие конструкции покрытия состоят из стальных прогонов из швеллеров по ГОСТ 8240-97. Крепление прогонов к рамам предусмотрено на болтах с помощью опорных элементов

Стропильная система и вертикальные несущие элементы здания предусмотрены из стальных рам»[28].

Рамы рядовые и фахверковые запроектированы сплошными переменного и постоянного двутаврового сечений из стальных листов. Уклон ригелей рам составляет 11°.

Низ базы рядовой и фахверковой рам располагается на отметке 0,000; отметки стыковки колонны и ригеля рядовой и фахверковой рам:

- внешняя +7,836;
- внутренние для рядовой +6,848;
- внутренняя для фахверковой +7,583;
- отметка конька по рядовой и фахверковой рамам +11,6.

Для восприятия ветровой нагрузки на торец здания запроектированы фахверковые стойки из гнутосварных профилей по ГОСТ 30245-2003.

Расчетная схема стоек - стержни с шарнирным опиранием в верхнем и нижнем узлах.

Неизменяемость положения каркаса и жесткость их элементов обеспечивается системой поперечных горизонтальных и продольных вертикальных связей.

1.4.1 Фундаменты

«Фундаменты выполнены из монолитного железобетона ростверков на свайном основании. Фундаменты из тяжелого бетона класса В20. Сваи выполнены из железобетона диаметром 600 мм бетон класса В20.

Цоколь производственного здания выполнен из железобетона 200 мм бетона класса В15»[28].

«Под ростверками выполнена бетонная подготовка толщиной 100мм из бетона кл. В7,5.

Защитный слой нижней арматуры ростверка 40 мм »[14].

Защитный слой до рабочей арматуры свай 40мм.

Спецификация ростверков представлена в таблице А.1 приложения А. Схема расположения ростверков, фундаментных балок и утолщений в полу представлена на рисунке А.1 приложения А.

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

1.4.2 Колонны и балки

«Колонны каркаса здания - стальные двутаврового сечения по ГОСТ Р 57837-2017»[30]. из стали марки С255. По осям А, В сечением 35Б2, по оси Б – 40Ш2. По осям А, В введены дополнительные колонны сечением 30Ш2 для опирания подкрановых балок.

К несущим элементам здания относятся стальные колонны, вертикальные связи по колоннам и стальные балки покрытия.

Прочность здания обеспечена достаточным сечением элементов каркаса, обоснованным расчетом; конструкцией узлов, запроектированной в соответствии с расчетной схемой.

Соединение, балок, связей и распорок выполняется на болтах класса точности В, класса прочности 5.8.

К несущим элементам встроенной части здания в осях 1-3 / Б-В относятся стальные колонны, балки и железобетонный сборный диск перекрытия. Сопряжение балок с колоннами – шарнирное.

Пространственная неизменяемость диска перекрытия обеспечивается анкеровкой панелей между собой и балками при тщательном заполнении межпанельных швов цементно-песчаным раствором.

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

1.4.3 Фахверк

«Стойки фахверка – из квадратных гнутосварных замкнутых профилей ГОСТ 30245-2012 сечением 160×6, марка стали С245 и стальных электросварных труб круглого сечения 325×12, марка стали С245 »[1].

1.4.4 Перекрытия и покрытие

«Перекрытие встроенного АБК – сборное железобетонное из круглопустотных панелей перекрытия.

Перекрытие помещений - сборное железобетонное высотой 220 по металлическим балкам двутаврового сечения 30Ш2 из стали марки С255.

Силовая плита пола выполнена из бетона класса В22,5, толщиной 150 мм.

Основанием под полы является существующее бетонное покрытие толщиной 250мм.»[13].

1.4.5 Стены и перегородки

«Наружные ненесущие стены – сэндвич-панели толщиной 100 мм из тонколистовой стали с полимерным покрытием и утеплителем из минеральной ваты.

Перегородки внутренние в АБК – сэндвич-панели толщиной 100мм из тонколистовой стали с полимерным покрытием и утеплителем из минеральной ваты »[37].

1.4.6 Окна, двери и ворота

«Окна –двухкамерный стеклопакет из ПВХ профиля по ГОСТ 30674-99, с сопротивлением теплопередаче не менее $R_0=0,32(\text{м}^2\text{°C})/\text{Вт}$ »[7].

«Двери наружные – эвакуационные в осях Б/В-Б / 1, А/4-5 и А-Б, Б-В / 14 металлические утепленные, с проемами в свету $1\times 2(\text{h})\text{м}$.

Двери внутренние - в противопожарных перегородках 1-го типа.

Ворота наружные - подъемно-секционные утепленные, размерами $4,7\times 4,5(\text{h})\text{ м}$ с автоматическими сертифицированными электроприводами.

Ворота в осях 4-5 / А; А-Б, Б-В / 14 оборудованы эвакуационными калитками с проемами в свету $0,9\times 2\text{м}$.

В помещении компрессорной распашные утепленные ворота $2,0\times 2,4\text{м}$ »[9].

Спецификация элементов заполнения проемов представлена в таблице А.4 приложения А.

1.4.7 Кровля и полы

«Кровля производственного корпуса – двускатная, с уклоном скатов 17-20% из кровельных сэндвич-панелей толщиной 120 мм из тонколистовой стали с полимерным покрытием и утеплителем из минеральной ваты (НГ) по металлическим кровельным прогонам.

По периметру кровли предусмотрено металлическое ограждение высотой 600мм. Водосток - наружный неорганизованный.

Отметка конька кровли +11,610, отметка ската кровли +9,050. Отметка уровня земли -0,300-0,350 »[1].

Экспликация полов приведена в таблице А.5 приложения А.

1.5 Архитектурно-художественное решение

Предусматривается ленточное оконное остекление в пластиковых переплетах. Компановочные решения приняты с учетом существующей застройки; внешний облик объекта характеризуется простыми формами,

цветовые решения фасадных сэндвич-панелей приняты в цвета фирменного стиля завода.

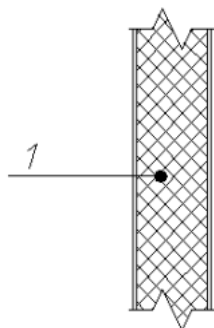
Цоколь – монолитный железобетонный до отм. +0.000 с утеплением плитами.

Ведомость отделки помещений представлена в таблице А.6 приложения А.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен

«Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:»[34] СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий » [34]. 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» [32].
«Профильный стальной лист	0,0009	7850	58
Минераловатная плита	X	120	0,037
Профильный стальной лист	0,0009	7850	58» [32].

Определим «градусо-сутки отопительного периода ГСОП, по формуле 1 СП 50.13330.2012 » [34].

$$\text{ГСОП}=(t_{\text{в}}-t_{\text{от}})z_{\text{от}} \quad (1)$$

где « $t_{\text{в}}$ —расчетная температура внутреннего воздуха здания °С;

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

$z_{\text{от}}$ — продолжительность отопительного периода, сут » [34].

$$\text{ГСОП}=(24-(-5,2))203=5521,6 \text{ }^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

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

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

где а и b – коэффициенты для покрытий » [34].

$$R_0^{\text{треб}}=0,0003\cdot5521,6+1,2=2,85 \text{ м}^2\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Толщина утеплителя определяется по формуле:

$$\delta_3 = \lambda_3 \left(R_0 - \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right),$$
$$\delta_3 = 0,037 \left(2,85 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,0009}{58} - \frac{0,0009}{58} - \frac{1}{23} \right) = 0,1\text{м}$$

Принимаем $\delta_3=100$ мм.

«Согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен, расчетное сопротивление определяем по формуле:» [34].

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_H}$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0009}{58} + \frac{0,1}{0,037} + \frac{0,0009}{58} + \frac{1}{23} = 2,86 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)}$$

«Условие $R_0^\phi > R_0^{\text{треб}}$ соблюдается, следовательно, подобранный утеплитель подходит по теплотехническим требованиям» [34].

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/м2С »[4]:
«Профнастил	0,001	275	0,037
Минераловатная вата	X	110	0,039
Профнастил »[34]:	0,001	275	0,037

«Теплотехнический расчет ограждающих конструкций выполняется из ранее указанного условия» [34].

«Градусо-сутки отопительного периода рассчитываются по формуле 1 и равны» [34]:

$$\text{ГСОП} = (24 - (-5,2)) \cdot 203 = 5521,6 \text{ °C} \cdot \text{сут}$$

«Значение нормируемого сопротивления теплопередачи ($\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$), определяется по формуле 3, принимаемые в соответствии с таблицей 2 » [34].

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

«где а и b – коэффициенты для покрытий » [34]

$$R_0^{\text{треб}} = 0,0003 \cdot 5521,6 + 1,2 = 2,85 \text{ м}^2\text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Выполним проверку условия:

$$\delta_3 = \lambda_3 \left(R_0 - \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right)$$
$$\delta_3 = 0,039 \left(2,85 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,00035}{0,037} - \frac{0,00035}{0,037} - \frac{1}{23} \right) = 0,1 \text{ м}$$

Принимаем $\delta_3 = 120 \text{ мм}$.

«Определяем фактическое сопротивление теплопередаче наружной стены по формуле 3 » [34]:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,039} + \frac{0,001}{0,037} + \frac{0,001}{0,037} + \frac{1}{23} = 3,28 \text{ м}^2\text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

«Условие $R_0^{\text{ф}} > R_0^{\text{треб}}$ соблюдается, следовательно, подобранный утеплитель подходит по теплотехническим требованиям » [34].

1.7 Инженерные коммуникации здания

В системе отопления предусматриваются устройства для опорожнения. Отключение по веткам предусмотрено через балансировочные клапаны и запорную арматуру.

Все балансировочные клапаны комплектуются дренажными кранами и ниппелями для измерения давления.

Схема теплоснабжения закрытая.

Система отопления – зависимая с параметрами теплоносителя 95-70 0С на отопление АБК и параметрами теплоносителя 150-70С на систему отопления производственного цеха.

Производственное здание оснащены системами отопления и вентиляции в соответствии с СанПиНом 2.2.4.548-96 и ГОСТ 30494-96.

Показатели микроклимата в помещениях приведены в томе -ИОС4 «Отопление, вентиляция, тепловые сети».

Транзитные воздуховоды систем вентиляции выполняются из оцинкованной, негорючей стали с огнезащитным покрытием «Фиброгейн» обеспечивающий предел огнестойкости EI 150.

Смежным разделом проекта («Автоматическое пожаротушение») предусмотрено автоматическое включение систем защиты в случае возникновения пожара при срабатывании противодымного клапана.

Проектом предусматривается: установка трансформаторной подстанции ТП-10/0,4 кВ 1х630 кВА на территории объекта; прокладка кабельной линии 10 кВ от точки подключения до проектируемой ТП.

Линия 10 кВ выполняется алюминиевым кабелем с изоляцией из сшитого полиэтилена типа АПвВнг(А).

Максимальная разрешенная присоединяемая мощность составляет: 500 кВт, категория надёжности электроснабжения – III.

Электроснабжение объекта выполняется по радиальной схеме.

Принятая схема электроснабжения удовлетворяет требованиям ПУЭ-7 удобство эксплуатации.

Электроснабжение 0,4 кВ объекта выполняется от вновь проектируемой трансформаторной подстанции ТП-10/0,4 кВ, устанавливаемой на территории объекта.

Электропитание приборов системы «ОРИОН» осуществляется по первой категории согласно ПУЭ от сети переменного тока напряжением 220В и выполняется в Электротехнической части проектной документации.

Питание приборов осуществляется от резервированных источников питания постоянного тока РИП-12RS исп.56 (12В-3А-17А/ч), которые обеспечивают бесперебойное питание приборов.

«Канализация бытовая предусмотрена для отвода бытовых сточных вод от санузлов и бытовых помещений. Отвод стоков осуществляется двумя выпусками диаметром 100мм в сети бытовой канализации. Отвод дождевых и талых вода с кровли здания осуществляется тремя выпусками Ду100мм на отмокту» [33].

Вывод по разделу

В архитектурно-планировочном разделе подробно изложены ключевые аспекты проектирования производственного корпуса.

Конструктивные решения обеспечивают прочность и надежность зданий, а объемно-планировочные решения оптимизируют внутренние пространства для эффективного размещения оборудования и рабочих мест.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Конструктивная схема здания

В расчетно-конструктивном разделе ВКР производится расчет монолитного перекрытия корпуса по производству бурильных установок, расположенного по адресу: Самарская область, Ставропольский район, с. Русская Борковка, ул. Вокзальная.

Здание одноэтажное, прямоугольной формы в плане, размер в осях – 27,0×78,0м. Высота здания в коньке равна +11,61м. Шаг колонн вдоль буквенных осей 6м. Здание запроектировано с двумя пролетами 15м и 12м.

Направление пролетов вдоль буквенных осей.

За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 65,83.

Высота помещения внутри производственного корпуса от отметки пола 0,000 до уровня низа балок 8,34м и 8,39м по осям А и В, и 10,77м по оси Б.

Здание имеет встроенные помещения АБК в осях 1-3 / Б-В.

«Каркас здания – металлические колонны с системой вертикальных связей и горизонтальных распоров и элементы покрытия (металлические балки, прогоны, связи)»[28].

«Рассчитываемое монолитное перекрытие располагается на отметке +3,080м в осях 1-3 и Б-В»[28]. Размеры в плане – 12,0×12,0м. Конструкция выполнена из бетона марки В25, общая толщина – 220мм. Общая площадь равна 144м².

На рассчитываемом монолитном перекрытии располагается венткамера.

2.2 Сбор нагрузок

Первым этапом проектирования монолитного перекрытия производственного корпуса является подсчет нагрузок на конструкцию. «Сбор нагрузок осуществляется согласно требованиям СП 20.13330.2016 «Нагрузка

и воздействия». Значение коэффициента надежности по нагрузке γ_f для разных типов нагрузки определен по СП 20.13330.2016 » [32].

«Основной вид нагрузки при расчете плиты – постоянный (P_d), от собственного веса конструкции » [32].

«Коэффициент надежности по нагрузке γ_f определяется по таблице 7.1»[28] СП 20.13330.2016 в зависимости от материала конструкции и места выполнения. При полезной нагрузке коэффициент принимается равным 1,2.

В случае воздействия нагрузок от оборудования, изделий и материалов, коэффициент надежности принимается по таблице 8.2.

Так, в таблице 3 приведены нормативные и «расчетные нагрузки, рассчитываемые на каждый квадратный метр монолитного перекрытия корпуса»[29].

Таблица 3 – Нормативные и расчетные нагрузки на 1 м^2 поверхности перекрытия

«Нагрузка	Нормативная нагрузка, кН/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м^2 » [32]
Постоянные			
«Монолитное перекрытие $\delta=220\text{ мм}$ $\rho=2500\text{ кг/м}^3$	5,5	1,1	6,05
Конструкция пола			
Плитка на клею $\delta=20\text{ мм}$ $\rho=1400\text{ кг/м}^3$	0,28	1,3	0,36
Цементно-песчаная стяжка $\delta=30\text{ мм}$ $\rho=2000\text{ кг/м}^3$	0,6	1,3	0,78
Итого постоянная нагрузка	6,38		7,19
Полезная нагрузка	3,0	1,2	3,6
Полная нагрузка	9,38		10,79» [32]

«Расчет нагрузки от собственного веса монолитной плиты перекрытия корпуса по производству бурильных установок, производится автоматически в программе Лира-САПР 2016» [36].

2.3 Расчет плиты перекрытия

Из перечня конечных элементов выбираем элемент оболочки – КЭ-44.

В разделе «Жесткости» назначаем тип арматуры и бетона:

- Бетон – класс В25;
- Класс арматуры – А240 и А400.

Следующий основной пункт расчета в Лире – задание нагрузок. Собственный вес плиты – постоянная нагрузка. К временным относятся нагрузки от оборудования, мебели, перегородок, передвижения людских масс.

На исходной и деформированной схеме плиты (рисунок 3) видно то, как приложение нагрузок к каждому конечному элементу меняет положение конструкции в пространстве.

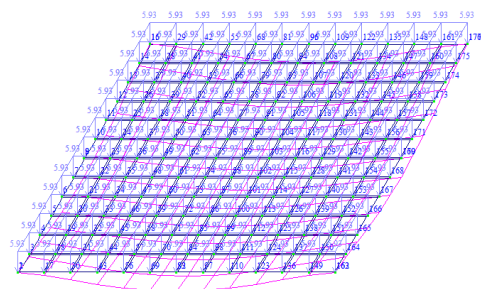


Рисунок 3 – Исходная и деформированная схемы

На рисунках 4-6 представлены схемы трех загрузжений – постоянные нагрузки и временная.

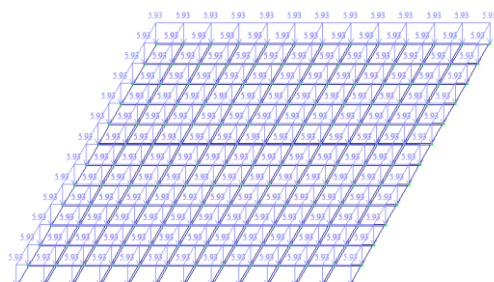


Рисунок 4 – Схема первого загрузжения

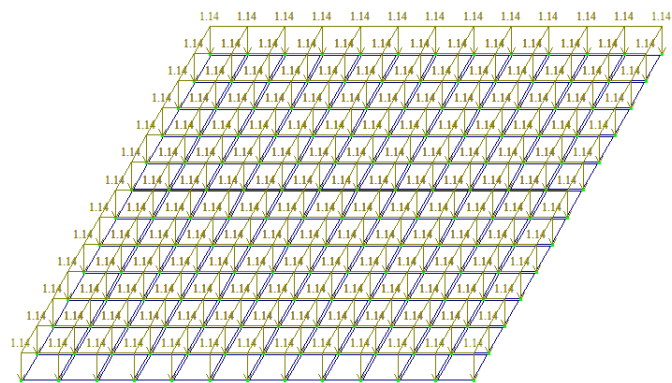


Рисунок 5 – Схема второго нагружения

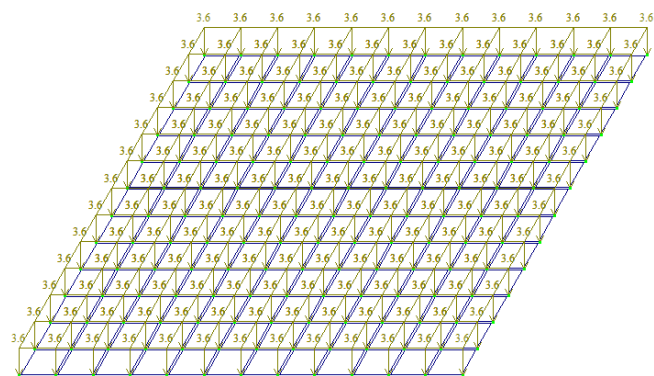


Рисунок 6 – Схема третьего нагружения

На рисунке 7-9 приведены показатели перемещений в направлении оси Z и мозаики усилий M_x , M_y соответственно.

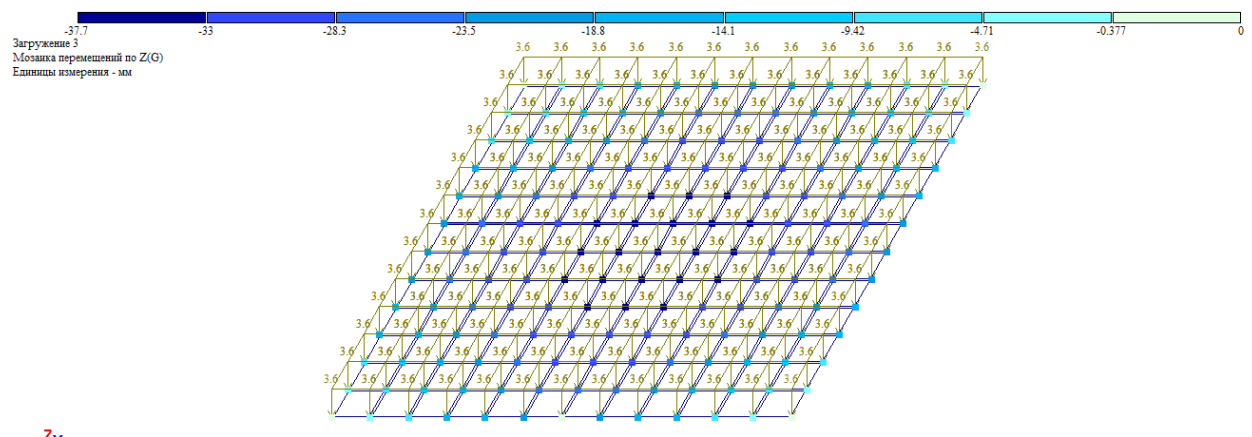


Рисунок 7 – Схема перемещений по оси Z

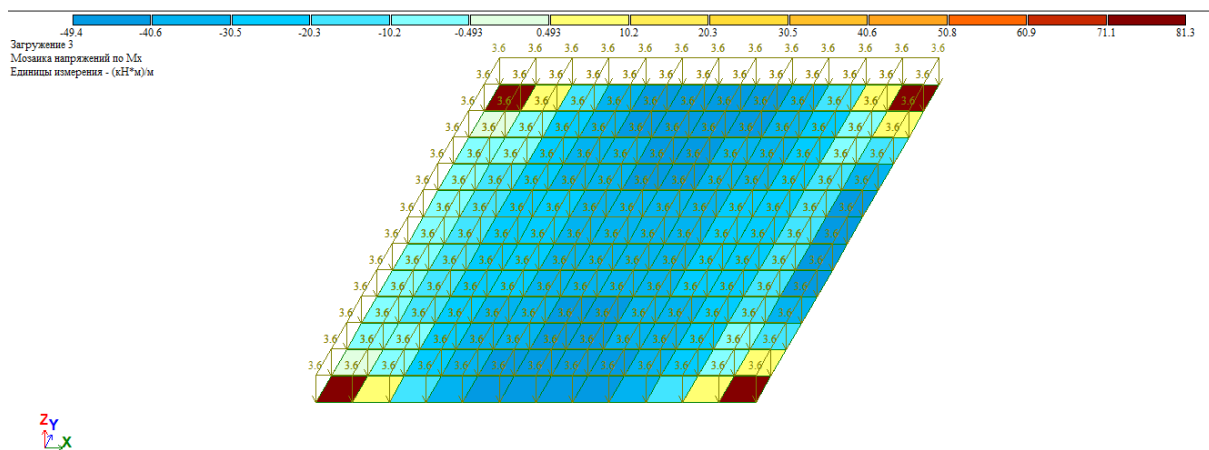


Рисунок 8 – Мозаика усилий M_x

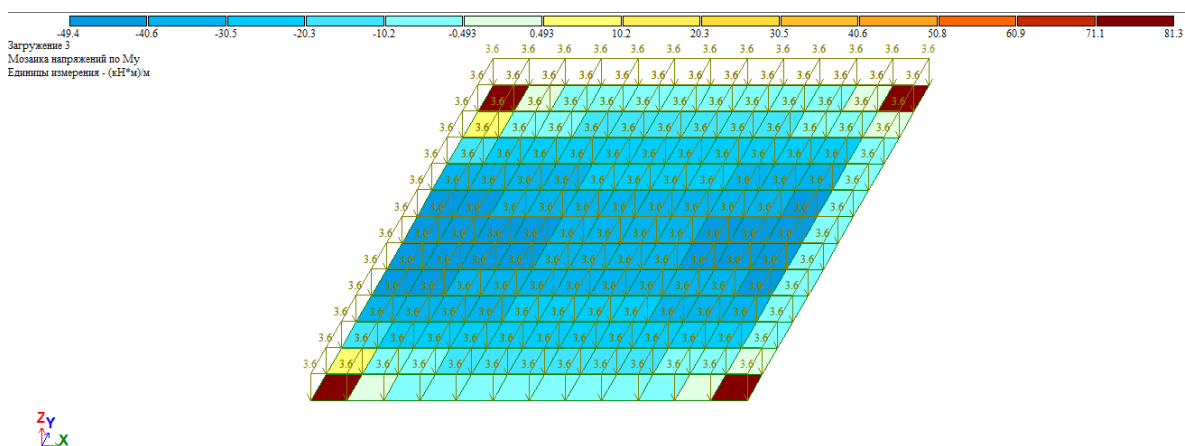


Рисунок 9 – Мозаика усилий M_y

На рисунках 10 – 13 показаны результаты расчетов нижней и верхней арматуры по осям OX и OY .

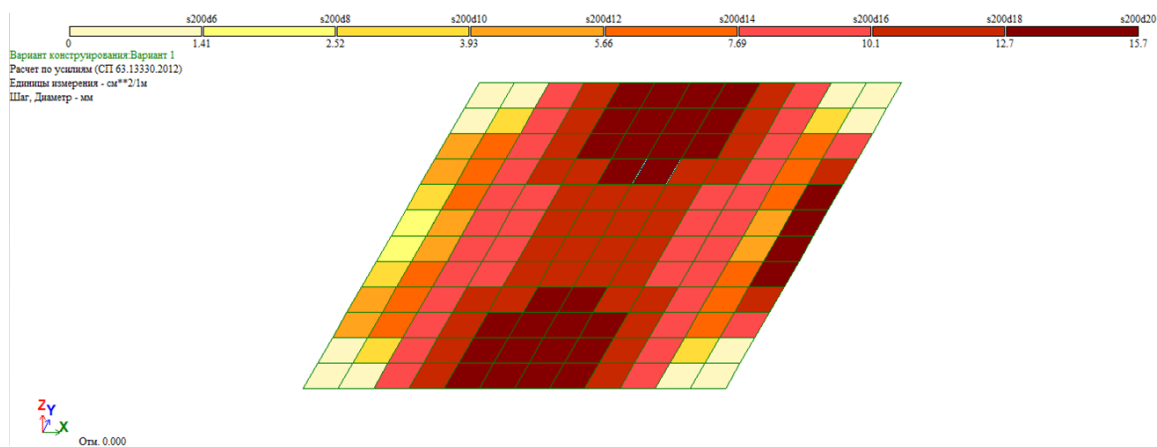


Рисунок 10 – Расчет верхней арматуры по OX

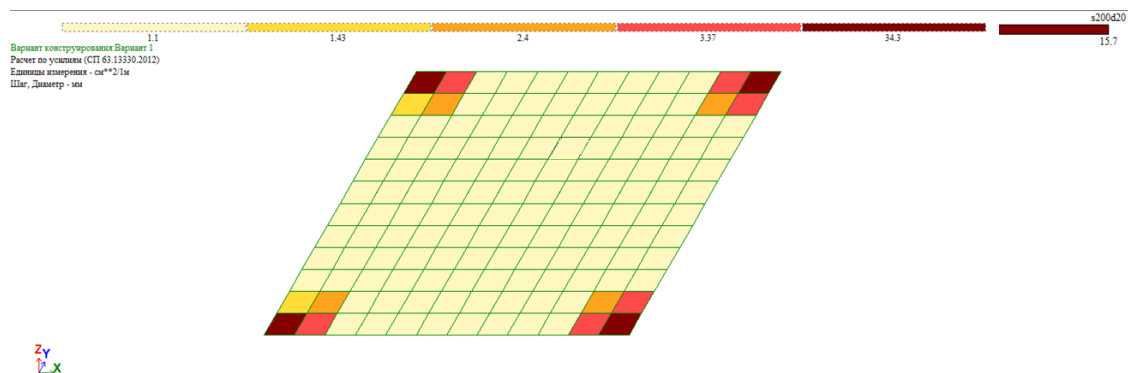


Рисунок 11 – Расчет нижней арматуры по ОХ

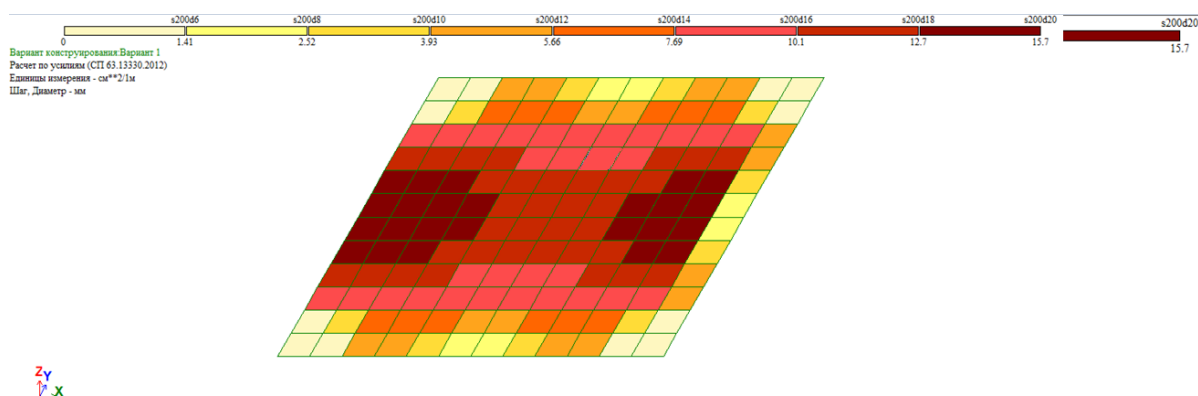


Рисунок 12 – Расчет верхней арматуры по ОУ

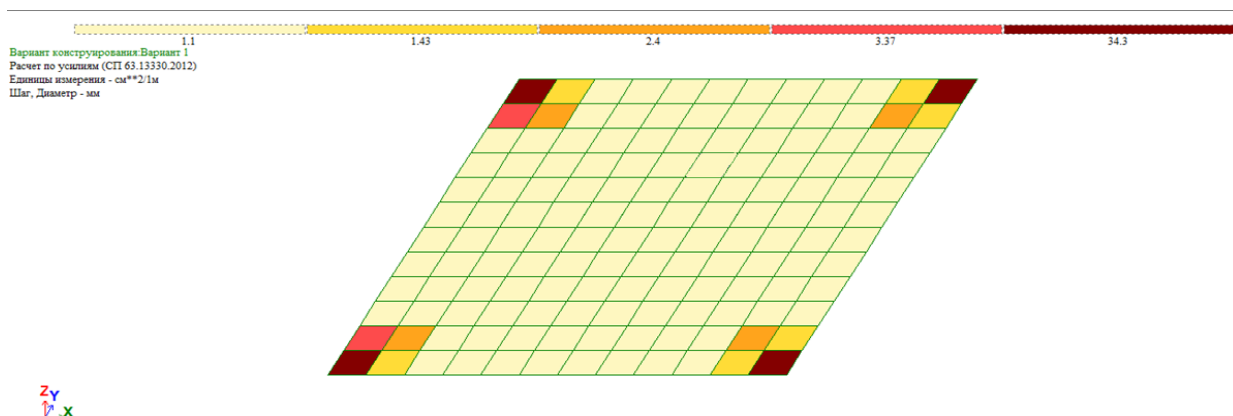


Рисунок 13 – Расчет нижней арматуры по ОУ

«Согласно СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции» [35], максимальный прогиб конструкции равняется 40мм по конструктивным требованиям.

По формуле 4 рассчитаем максимальный прогиб железобетонной плиты по эстетико-психологическим требованиям »[32].

$$f_{ult} = \frac{l}{200} = \frac{12000}{200} = 60\text{мм} \quad (4)$$

Исходя из расчета конструкции в программном комплексе Лира-САПР 2016 максимальное значение прогиба равняется 37 мм. Так, требования нормативного документа выполняются.

2.4 Конструирование железобетонной плиты

Исходя из данных приведенных выше мозаик, можем приступить к армированию монолитного участка завода.

В осях 1-3/Б-В законструируем каркас, используя рабочую арматуру с диаметрами 20мм, 14мм класса А400 и поперечную – 8мм класса А240.

По продольному направлению монолитного участка произведем укладку рабочей арматуры 16 мм класса А400.

Выводы по разделу

В данном разделе был выполнен расчет монолитного перекрытия расположенного на отм. +3,300.

В осях 1-3/Б-В законструирован каркас, используя рабочую арматуру с диаметрами 20мм, 14мм класса А400 и поперечную – 8мм класса А240.

По продольному направлению – арматура 16 мм класса А400.

Исходя из расчета конструкции в программном комплексе Лира-САПР 2016 максимальное значение прогиба производственного корпуса равняется 37 мм.

3 Технология строительства

Здание одноэтажное, прямоугольной формы в плане, размер в осях – 27,0×78,0м. Высота здания в коньке равна +11,61м.

Шаг колонн вдоль буквенных осей 6м. Здание запроектировано с двумя пролетами 15м и 12м. Направление пролетов вдоль буквенных осей.

За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 65,83.

Высота помещения внутри производственного корпуса от отметки пола 0,000 до уровня низа балок 8,34м и 8,39м по осям А и В, и 10,77м по оси Б.

Здание имеет встроенные помещения АБК в осях 1-3 / Б-В.

Каркас здания – металлические колонны с системой вертикальных связей и горизонтальных распоров и элементы покрытия (металлические балки, прогоны, связи).

В осях 1-3/Б-В законструирован каркас, используя рабочую арматуру с диаметрами 20мм, 14мм класса А400 и поперечную – 8мм класса А240.

3.1 Область применения

«Технологическая карта основывается на монтаж стеновых панелей здания «Производственный корпус изготовления бурильных установок» расположенного в Самарской области»[35].

Работы ведутся краном – РДК-250 со стрелой 22,5 м.

«В состав работ входят:

- разметка мест установки панелей;
- установка панелей на опорные поверхности;
- выверка и закрепление панелей в проектное положение» [1].

«Производство работ производится в теплое время года»[35].

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требования законченности подготовительных и предшествующих работа

«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 соскладированы в кассеты в пределах монтажной зоны крана;
- в зону монтажа доставлены сварочный аппарат, металлические крепления, а также необходимые монтажные средства, приспособления и инструменты »[1].

Панели наружных стен приняты длиной 6 м при высоте 1 м.

3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий

Стеновые панели – это востребованный строительный материал, широко применяемый при возведении зданий и сооружений.

Конструкция панелей трехслойна: два наружных облицовочных слоя и внутренний слой теплоизоляции.

Планирование объемов работ начинается с разработки проектной документации, где определяются размеры и количество необходимых панелей, а также выбираются типы крепежных элементов и технология монтажа.

Объемы работы занесены в таблице 4.

Таблица 4 – Спецификация сборных конструкций

«Наименование	Марка	Количество	Размер элемента			Площадь одного элемента, м ²	Масса одного элемента, Т»[1].
			длина	ширина	толщина		
Стеновая сэндвич-панель	«Europanel»	328 шт.	6	1	100	6	0.024•6•1 =0,144

Расход материалов включает в себя не только сами панели, но и крепежные элементы, герметики и теплоизоляционные материалы.

Выбор качественных изделий напрямую влияет на долговечность и надежность конструкции.

3.2.3 Последовательность и методы производства работ

«Перемещение стеновых панелей осуществляется Четырехветвевой строп 4СК—2,5. Ведомость грузозахватных приспособлений приведена в таблице 5»[35].

Таблица 5 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т	Масса, т	Высота приспособления, м»[1].
«Четырехветвевой строп 4СК1-2,5	Самый удаленный по вертикали элемент – кровельная сэндвич - панель		2,5	0,005	1,0»[22]

«Панели стен монтируются участками между клонами на всю высоту здания. Монтаж выполняет звено из четырех монтажников.

Двое монтажников находятся на земле и выполняют все подготовительные работы.

Двое других находятся на монтажном горизонте, устанавливают и закрепляют панели.

В качестве рабочих мест монтажников используются автогидроподъемники и строительные леса» [19].

3.2.4 Выбор монтажных кранов

«Одним из главных элементов на строительной площадке является монтажный кран.

Кран подбирается по основным параметрам, такие как вылет, грузоподъемность, высота подъема крюка» [15].

Грузовая характеристика приведена на рисунке 14.

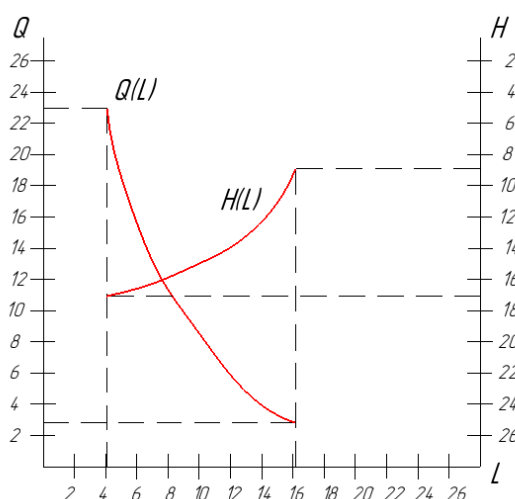


Рисунок 14 – Грузовысотная характеристика главного подъема крана РДК-250

«Высота подъема крюка рассчитывается по формуле:

$$H_{кр} = h_0 + h_з + h_{эл} + h_c, \quad (5)$$

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;

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

h_c – высота строповочного устройства, м » [15].

$$H_{кр} = 11,61 + 1,0 + 0,12 + 1,0 = 13,73 \text{ м.}$$

Находим оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту:

$$tg\alpha = \frac{2(h_{ст}+h_{п})}{b_1+2S}, \quad (6)$$

где « $h_{ст}$ – высота строповки, м;

$h_{п}$ – 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» [9].

$$tg\alpha = \frac{2(1,0 + 3,0)}{6,0 + 2 \cdot 1,5} = 0,89.$$

Длина стрелы без гуська:

$$L_c = \frac{H_{кр}+h_{п}-h_c}{\sin \alpha},$$
$$L_c = \frac{13,73 + 3,0 - 1,0}{0,67} = 23,48 \text{ м.}$$

Вылет крюка для крана со стрелой без гуська:

$$L_{к} = L_c \cdot \cos\alpha + d,$$
$$L_{к} = 23,48 \cdot 0,74 + 1,5 = 18,88 \text{ м.}$$

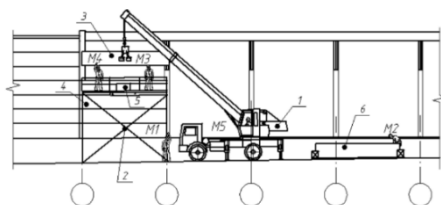
«Данным техническим характеристикам подходит крана РДК-250.co стрелой 22,5 м»[35].

3.2.5 Последовательность и методы производства работ

«Разгрузку и складирование панелей на приобъектном складе производят пакетами в стопки.

В стопке должно быть такое количество панелей, которое необходимо для монтажа их между двумя колоннами на всю высоту здания.

Располагают стопки таким образом, чтобы кран с монтажной стоянки мог устанавливать их в проектное положение без изменения вылета стрелы» [2]. Организация места работы приведена на рисунке 15.



1 – кран; 2 – леса; 3 – монтируемая стеновая панель; 4 – смонтированная стеновая панель; 5 – ящик с инструментами; 6 – кассеты со стеновыми панелями; М1-М4 – монтажники; М5 – машинист крана

Рисунок 15 – Организация места работы

«Установку панелей наружных стен следует производить, опирая их на выверенные относительно монтажного горизонта маяки - деревянные дощечки, толщина которых может меняться в зависимости от результатов нивелирной съемки монтажного горизонта, но в среднем должна составлять 12 мм» [2].

«Для того, чтобы предотвратить падение панели при подъеме во время использования механических захватов, необходимо использовать страховочные ремни, которые будут обхватывать поднимаемую панель. Снимать их нужно прямо перед установкой панели в проектное положение. В этот момент панель будет удерживаться только механическими захватами»[1].

Схема механического захвата, устанавливаемого в замок панели приведена на рисунке 16.

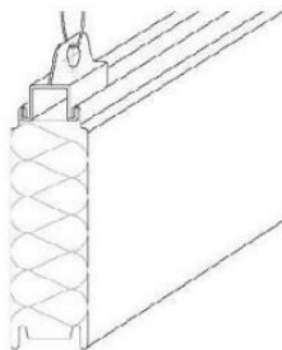


Рисунок 16 – Схема механического захвата, устанавливаемого в замок панели (при горизонтальном монтаже)

«По окончании строповки звеньевой подает команду машинисту крана поднять панель на 20+30 см. После проверки надежности строповки панель перемещают к месту монтажа. Положение панели в пространстве при ее подъеме монтажники регулируют с помощью оттяжек. На высоте 15+20 см от монтажной отметки монтажники принимают панель и направляют ее на место установки » [2]. Крепление панелей к подконструкциям приведено на рисунке 17.

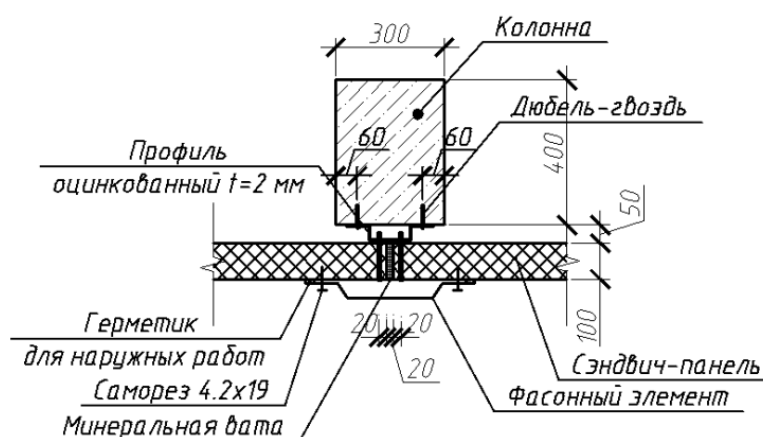


Рисунок 17 – Крепление панелей к подконструкциям

«Монтажная резка сэндвич-панелей выполняется с помощью ножниц и пил, позволяющих осуществлять исключительно холодную резку. Поверхность панелей очищается от металлической стружки после каждой резки или сверловки. Необходимо также очищать замки панелей. Нельзя наносить маркировку острыми предметами на поверхность панелей» [1].

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 - процесс проверки продукции или услуг на соответствие установленным стандартам качества и требованиям заказчика.

Процесс контроля качества и приемки включает в себя следующие этапы:

- планирование контроля качества: определение методов и критериев, контроля, разработка плана проверки качества продукции или услуг;
- проведение контроля качества: осуществление проверки продукции, или услуг на соответствие установленным стандартам и требованиям;
- оценка результатов контроля: анализ полученных данных, выявление, несоответствий и причин их возникновения;
- принятие решений: на основе результатов контроля качества, принимаются решения о дальнейших действиях, включая, исправление дефектов, отклонение продукции или услуг от, поставщика, внесение изменений в производственные процессы;
- приемка продукции или услуг: окончательное утверждение или, отклонение продукции или услуг на основе результатов контроля, качества.

Контроль качества и приемка играют важную роль в обеспечении успешного функционирования производства и предоставлении клиентам продукции или услуг высокого качества.

«Панели, поступающие на объект, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов, технических условий на их изготовление и рабочих чертежей» [2].

«Входной контроль поступающих панелей осуществляется внешним осмотром и путем проверки их основных геометрических размеров, отсутствия повреждений лицевой поверхности панелей» [2].

3.4 Техничко-экономические показатели

3.4.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Данные по затрат труда и машинного времени представлены в таблице 6, при заполнении таблицы был использован сборник ГЭСН-2020» [3].

Трудоемкость определяется по формуле 7:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8} \quad (7)$$

где «V – объем работ, м³ /м² /шт;

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

8 – количество часов в смене» [18].

Монтаж стеновых сэндвич-панелей:

$$T_{p1} = \frac{14,3 \cdot 152,0}{8} = 271,7 \text{ чел-ч.},$$

$$T_{pm1} = \frac{14,3 \cdot 36,14}{8} = 64,6 \text{ маш-ч.},$$

Таблица 6 - 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	14,3	152,0	36,14	271,7	64,6» [15].

Этот процесс включает в себя следующие шаги:

- определение стоимости часа работы сотрудника. для этого необходимо, учитывать заработную плату работника, налоги, отчисления на, социальные нужды, а также дополнительные расходы на его, содержание;
- определение стоимости часа машинного времени. это включает в себя, расходы на обслуживание и ремонт оборудования, затраты на, энергопотребление, амортизацию машин и техники;
- оценка времени, необходимого для выполнения конкретной работы или, производства товара. это позволит определить общие затраты на труд и, машинное время;
- подсчет общей стоимости работы или производства, учитывая, как, затраты на труд, так и на машинное время.

3.4.2 График производства работ

Для составления графика применяют нормативные затраты времени работ машин и трудозатраты монтажников по формуле 8:

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k} \quad (8)$$

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

n – количество смен, см;

k – количество человек в смене, чел» [18].

Монтаж сэндвич-панелей:

$$П_1 = \frac{271,7}{2 \cdot 8} = 17 \text{ дней}$$

«График производства работ также позволит учесть возможные задержки и проблемы, которые могут возникнуть в процессе работы, и принять меры для их предотвращения или снижения влияния на общее время выполнения проекта» [17].

График движения рабочих показан на листе 6 ВКР.

3.4.3 Основные технико-экономические показатели

Выполненные расчеты приведены в таблице графической части.

«По технологической карте рассчитаны технико-экономические показатели:

- затраты труда рабочих: 271,7-см.;
- затраты труда машин: 64,6 маш-см.;
- максимальное количество рабочих: 16 чел;
- минимальное количество рабочих: 16 чел;
- продолжительность производства работ: 17 дней» [18].

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.5.1 Безопасность труда

«Монтажные работы следует вести только при наличии проекта производства работ, технологических карт или монтажных схем. При отсутствии указанных документов монтажные работы вести запрещается» [2].

«Монтаж панелей должны проводить монтажники, прошедшие специальное обучение и ознакомленные со спецификой монтажа конструкций. Работы по монтажу конструкций разрешается производить только исправным инструментом, при соблюдении условий его эксплуатации» [11].

«На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц» [14].

«В процессе монтажа конструкций зданий или сооружений монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания» [8].

«При выполнении монтажа ограждающих панелей необходимо применять предохранительный пояс совместно со страховочным приспособлением» [8].

В соответствии с действующими нормами и правилами для обеспечения благоприятных условий и безопасности труда в проекте предусмотрены следующие мероприятия:

- размеры проходов, расстояний между оборудованием приняты согласно нормам проектирования, обеспечивающие удобство и безопасность при обслуживании оборудования и посетителей;
- обеспечение путей эвакуации людей,
- объект оборудован первичными средствами тушения.

3.5.2 Пожарная безопасность

Доступ пожарных подразделений предусмотрен ко всем основным входным группам объекта, к пожарным гидрантам.

Наружное пожаротушение корпуса осуществляется из существующего пожарного гидранта, расположенного на территории заказчика.

Система предотвращения пожара на проектируемом объекте обеспечивается применением пожаробезопасных строительных материалов и конструкций, имеющих сертификаты соответствия и пожарной безопасности.

«Ответственность за пожарную безопасность на строительной площадке, за соблюдением противопожарных требований, своевременное выполнение противопожарных мероприятий, обеспечение средствами, несет начальник строительного участка.»[25]

«Все работающие должны быть проинструктированы по правилам пожарной безопасности.»[7]

«В каждой смене должен быть назначен ответственный за противопожарную безопасность.»[7]

3.5.3 Экологическая безопасность

«Показателями технических средств безопасности являются:

- учет требований по экологической обстановке на объекте;
- наличие документов, подтверждающих соответствие технических средств требованиям экологической обстановки на объекте;
- эксплуатационная надежность с учетом принятой на объекте системы технического обслуживания и ремонта, при необходимости – формулирование требований к построению данной системы.» [13].

Вывод по разделу

В данном разделе была разработана технологическая карта по сборке стеновых сэндвич-панелей здания «Производственный корпус изготовления бурильных установок». «Так же была описана технологическая последовательность, исходя из расчетов подобран кран РДК-250» [19].

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта проектирования

Производственный корпус изготовления бурильных установок расположен в г. Тольятти, Самарская область. Площадь территории составляет 0,91 га. Рельеф местности спокойный, равнинный.

Состав грунта на площадке строительства представлен суглинками твердыми и полутвердыми, а также песком мелким.

Нормативная глубина промерзания грунта – 1,42 м.

Здание одноэтажное, прямоугольной формы в плане, размер в осях – 27,0×78,0м. Высота здания в коньке равна +11,61м. Шаг колонн вдоль буквенных осей 6м.

Здание запроектировано с двумя пролетами 15м и 12м. Направление пролетов вдоль буквенных осей.

За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 65,83.

Высота помещения внутри производственного корпуса от отметки пола 0,000 до уровня низа балок 8,34м и 8,39м по осям А и В, и 10,77м по оси Б.

Здание имеет встроенные помещения АБК в осях 1-3 / Б-В. Перекрытие АБК расположено на отм. +3,300. С учетом конструкции пола отметка равна +3,350.

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 работы, неучтенные работы и сдача объекта в эксплуатацию » [19]

Ведомость объемов работ представлена в Приложении Б таблице Б.1.

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 расхода строительных материалов.

При определении норма расхода, веса того или иного изделия, объемного веса материала пользуются справочниками» [19].

Ведомость потребности в материалах, изделиях и конструкциях приведена в приложении Б таблице Б.2.

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

Выбор самоходного крана приведен в разделе 3 «Технология строительства».

По исходным данным подберем марку экскаватора и бульдозера для проведения разработки грунта и планировочных работ.

Монтажные работы ведутся с применением грузоподъемного механизма – стрелового крана.

Стреловой кран подбирается исходя из требуемой грузоподъемности.

Ведомость грузозахватных приспособлений приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, т	Наимен. грузозахв. уст-ва, марка	Эскиз	Характеристика		Высота строповки, h _{ст} , м» [16]
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	2	3	4	5	6	7

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7
«Самый тяжелый элемент и самый удаленный по горизонтали – колонна К2	1,19	Двухветевой строп 2 СК-2,0		2,0	0,006	2,0
Самый удаленный по вертикали элемент – кровельная сэндвич-панель	0,15	Четырехветевой строп 4СК-2,5		2,5	0,005	1,0» [16]

Грузоподъемность крана рассчитывается по формуле 9:

$$Q_k = Q_{\text{э}} + Q_{\text{пр}} + Q_{\text{тр}}, \quad (9)$$

где « $Q_{\text{э}}$ – масса монтируемого элемента;

$Q_{\text{пр}}$ – масса монтажных приспособлений;

$Q_{\text{тр}}$ – масса грузозахватного устройства» [18].

$$Q_k = 1,19 + 0,02 + 0,006 = 1,22 \text{ т.}$$

Высота подъема крюка рассчитывается для подъема кровельной сэндвич-панели на высоту +11,61 м по формуле 10:

$$H_{\text{кр}} = h_0 + h_{\text{з}} + h_{\text{эл}} + h_{\text{с}}, \quad (10)$$

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

$h_{\text{з}}$ – 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;

$h_{\text{с}}$ – высота строповочного устройства, м.» [3]

$$H_{кр} = 11,61 + 1,0 + 0,12 + 1,0 = 13,73 \text{ м.}$$

Тангенс оптимального угла наклона стрелы крана к горизонту находится по формуле 11:

$$tg\alpha = \frac{2(h_{ст}+h_{п})}{b_1+2S}, \quad (11)$$

где « $h_{ст}$ – высота строповки, м;

$h_{п}$ – 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].

$$tg\alpha = \frac{2(1,0 + 3,0)}{6,0 + 2 \cdot 1,5} = 0,89.$$

Угол наклона стрелы крана к горизонту составляет 42° .

Длина стрелы без гуська определяется как:

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

$$L_c = \frac{13,73 + 3,0 - 1,0}{0,67} = 23,48 \text{ м.}$$

Вылет крюка для крана со стрелой без гуська определяется как:

$$L_k = L_c \cdot \cos\alpha + d,$$

$$L_k = 23,48 \cdot 0,74 + 1,5 = 18,88 \text{ м.}$$

Рассчитанным параметрам соответствует автомобильный кран КС-65719-1К со стрелой 24,0 м.

Технические параметры крана приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Технические параметры автомобильного крана КС-65719-1К.

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность	
		H _{max}	H _{min}	L _{max}	L _{min}		Q _{max}	Q _{min} » [16]
«Колонна К2	1,19	«25,0	3,8	22,0	4,0	24,0	15,0	2,55»[28].
Кровельная сэндвич-панель	0,15»[28]							

Для разработки грунта в траншеях применяется экскаватор с обратной лопатой.

«Высота отвала определяется по формуле 12:

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

где $k_{\text{р}}$ – коэффициент разрыхления грунта;

$A_{\text{н}}$ – ширина траншеи по низу;

$h_{\text{тр}}$ – глубина траншеи » [2].

$$H_{\text{отв}} = \sqrt{3,4 \cdot 1,0 \cdot 1,2} = 2,02 \text{ м.}$$

«Радиус копания экскаватора 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 » [2].

$$R = \frac{3,4}{2} + 1,0 + 2,02 = 4,72 \text{ м.}$$

«Для отрывки траншей подходит экскаватор с обратной лопатой марки ЭО-10011А с радиусом копания 10,5 м, глубиной копания 6,9 м и вместимостью ковша 1,0 м³» [16].

Машины, механизмы и оборудование для производства работ приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

«Наименование	Марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во
Автомобильный кран	КС-65719-1К	Длина стрелы – 24,0 м, макс. грузоподъемность – 15,0 т	Монтажные и подъемные работы	1
Экскаватор	ЭО-10011А	Радиус копания – 10,5 м, глубина копания – 6,9 м, вместимость ковша – 1,0 м ³ .	Земляные работы	1
Бульдозер	ДЗ-18	Мощность двигателя – 80 кВт	Планировочные работы	1
Автобетоносмеситель	СБ-126А	Объем миксера – 9,0 м ³	Бетонные работы	1
Электровибратор поверхностный	ИВ-106	Мощность – 1070 Вт	Уплотнительные работы	2
Сварочный трансформатор	ТДМ-500	Мощность – 20000 Вт	Сварочные работы	1
Автогидроподъемник	АТП-40		Подъемные работы» [2]	1

Для проведения земляных работ подобрали «бульдозер – ДЗ-18, мощность двигателя – 80 кВт. Экскаватор ЭО-10011А, радиус копания – 10,5 м, глубина копания – 6,9 м, вместимость ковша – 1,0 м³»[18].

4.5 Определение требуемых затрат труда и машинного времени

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по сборникам Государственных элементных сметных норм. Нормы времени в ГЭСН приводятся в чел.-ч и маш.-ч.» [19]

«Трудоемкость отдельного вида работ определяется рассчитывается по формуле 14:

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

где V – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час.» [19]

«После определения затрат труда и машинного времени для строительно-монтажных работ, подсчитываются затраты труда на подготовительные, санитарно-технические, электромонтажные и неучтенные работы. Затраты труда на эти виды работ определяются в процентном отношении от суммарной трудоемкости СМР» [19].

Ведомость затрат труда и машинного времени приведена в таблице Б.3 приложения Б.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Под календарным планом понимается проектно-технический документ, устанавливающий последовательность, продолжительность и сроки производства работ» [8].

Продолжительность выполнения каждого вида работ определяется по формуле 15:

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

где « T_p – трудозатраты ;

n – количество рабочих в звене;

k – сменность » [14].

В соответствии с нормативами СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий,

зданий и сооружений» [28], а также объемами, назначением, конструктивом здания определяется продолжительность строительства объекта.

Производственный корпус изготовления бурильных установок объемом 23196,3 м³ имеет наиболее аналогичный объект производственная база вышкомонтажной конторы мощностью 50 буровых установок в год, объемом 35 тыс. м³ с продолжительностью строительства 12 месяцев.

Путем интерполирования значений объема корпуса определяем продолжительность строительства производственного корпуса изготовления бурильных установок.

$$\frac{35000 - 23196,3}{35000} \cdot 100\% = 33,7\%.$$
$$33,7 \cdot 0,3 = 10,11\%.$$

Продолжительность строительства с учетом интерполяции:

$$T_1 = \frac{12(100 - 10,11)}{100} = 10,79 \text{ мес.}$$

Продолжительность строительства составляет 10,79 месяцев или 324 дня.

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Временные здания необходимы для обеспечения производственных и хозяйственно-бытовых нужд на стройплощадке. По своему назначению временные здания подразделяются на производственные, административные, санитарно-бытовые, складские.» [19]

«Общее количество работающих:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} \text{ [19]}$$

$$N_{\text{общ}} = 32 + 32 \cdot 0,11 + 32 \cdot 0,036 + 32 \cdot 0,015 = 39 \text{ чел.}$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}} \text{ [19]}$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 39 = 40,95 \approx 41 \text{ чел.}$$

Ведомость временных зданий приведена в таблице Б.4 приложения Б.

4.7.2 Расчет площадей складов

«Для хранения материалов, изделий и конструкций в запас на строительной площадке размещают склады открытого и закрытого типа и навесы» [19].

«Запас материала на складе находится 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 » [19].

Полезная площадь для каждого материала и изделия определяется по формуле 17:

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

где q – норма складирования материала данного вида » [19].

Общая площадь склада рассчитывается по формуле 18:

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

где « $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада » [19].

Расчет необходимой площади складов на стройплощадке приведена в таблице Б.5 приложения Б.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Источником хозяйственно-питьевого водоснабжения является существующий комплекс водозаборных сооружений Автозаводского района г. Тольятти с существующей централизованной городской сетью водоснабжения.

Существующая городская сеть водоснабжения - кольцевая, по степени обеспеченности - категория I, диаметр питающего трубопровода Ду=300мм, материал – сталь.

Подключение предусматривается одним вводом на существующей сети хоз.-питьевого водопровода Ду=150мм (сталь) в районе проектируемого здания в существующем колодце ВК-5а с устройством запорно-отключающей арматуры. Глубина прокладки ввода трубопровода составляет не менее 2,10м при глубине промерзания грунта 1,60 м. В плане трубопроводы водоснабжения не пересекаются с существующими и проектируемыми инженерными коммуникациями.

Прокладка разводящих трубопроводов предусматривается открыто.

Трубопроводы холодного водоснабжения проектируются из полипропиленовых труб типа PPR-C PN20 «Питьевая» по ГОСТ 52134-2003. Слив воды из системы осуществляется в помещении водомерного узла. На ответвлениях для подачи воды к сантехприборам устанавливается отключающая арматура, смесители запроектированы с плавным открываем и закрыванием потока воды. Запорно-отключающая арматура устанавливается

открыто для свободного доступа при эксплуатационно-ремонтном режимах. Прокладка трубопроводов предусматривается с уклоном 0,002 в сторону спускных устройств. В местах прохода через строительные конструкции трубопроводы заключить в гильзы. Водоснабжение предусматривается однозонное с использованием отключающей арматурой на каждом ответвлении.

Расход воды на устройство бетонных полов определяется по формуле 19:

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

где « $K_{\text{ну}}$ – 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 » [19].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \cdot 30 \cdot 2167,3 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 2} = 0,28 \text{ л/с.}$$

«Рассчитывается максимальный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, когда работает максимальное количество людей находится по формуле 20:

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

где $q_{\text{у}}$ – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды;

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

$n_{\text{р}}$ – максимальное число работающих в смену; с

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

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

n_d – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену » [19].

$$n_d = 0,8 \cdot 32 = 25,6 \approx 26 \text{ чел.}$$

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 41 \cdot 3,0}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 26}{60 \cdot 45} = 0,59 \text{ л/сек.}$$

«Расход воды на противопожарные нужды определяется в зависимости от функциональной пожарной опасности здания, его площади и назначения. Для здания с IV степенью огнестойкости, категорией пожарной опасности Д и объемом 23196,3 м³ расход воды на противопожарные нужды равен 20 л/с.» [19].

Максимальный расход воды на стройплощадке:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож.}}$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,28 + 0,59 + 20,0 = 20,87 \text{ л/сек.}$$

«Диаметр трубопровода временного водоснабжения определяется по формуле:

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

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 20,87}{3,14 \cdot 1,5}} = 133,13 \text{ мм.}$$

Принимаем ближайший наибольший диаметр трубопровода – 150 мм»[18].

«Для отвода воды необходимо запроектировать трубопровод временной канализации, его диаметр определяется по формуле»[18].

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D,$$

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot 150 = 210 \text{ мм.}$$

«Трубопровод временного водоснабжения имеет диаметр 210 мм»[18].

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Подключение строительной площадки к сетям электроснабжения обеспечивает электрической энергией производственные и технологические процессы, хозяйственно-бытовые нужды и потребность площадки в освещении» [19].

Расчетная нагрузка рассчитывается по формуле 21:

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

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;

$P_c, P_T, P_{\text{ов}}, P_{\text{он}}$ – установленная мощность силовых токоприемников, технологических потребителей, осветительных приборов внутреннего и наружного освещения;

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности » [19].

Мощность сварочного трансформатора необходимо пересчитать в установочную мощность:

$$P_{\text{уст}} = P_{\text{св.маш.}} \cdot \cos \varphi;$$

$$P_{\text{уст}} = 20,0 \cdot 0,4 = 8,0 \text{ кВт.}$$

Расчет мощности силовых потребителей приведен в таблице 10.

Таблица 10 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установочная мощность, кВт	Кол-во	Общая установочная мощность, кВт» [19]
«Электровибратор поверхностный ИВ-106	шт.	1,07	2	2,14»[18].
Сварочный трансформатор ТДМ-500	шт.	8,0	1	8,0
Итого:				10,14

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

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

$$P_c = \frac{0,6 \cdot 2,14}{0,75} + \frac{0,3 \cdot 8,0}{0,4} = 7,71 \text{ кВт.}$$

Потребная мощность наружного освещения приведена в таблице 11.

Потребная мощность внутреннего освещения приведена в таблице 12.

Таблица 11 – Потребная мощность наружного освещения

«Потребители электрической энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Территория строительства	1000 м ²	0,4	2	9,14	3,66
Открытые склады	1000 м ²	0,9	10	0,11	0,1
Внутрипостроечные дороги	1 км	2,5	2,3	0,27	0,68
Итого мощность наружного освещения» [19]					4,44

Потребная мощность внутреннего освещения приведена в таблице Б.6 приложения Б.

Расчетная нагрузка определяется как:

$$P_p = 1,1(7,71 + 0,8 \cdot 1,48 + 1,0 \cdot 4,44) = 14,67 \text{ кВт.}$$

«Потребная мощность трансформатора» [19]:

$$P_{\text{тр}} = P_p \cdot K.$$

$$P_{\text{тр}} = 14,67 \cdot 0,8 = 11,74 \text{ кВт.}$$

«Освещение территории строительной площадки, складов, проездов и площадок осуществляется путем установки по периметру стройплощадки прожекторов, количество которых определяется по формуле 22» [19]:

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

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

S – величина площадки, подлежащей освещению, м²;

E – освещенность, лк;

$P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора, Вт » [19].

$$N = \frac{0,25 \cdot 2 \cdot 9143,32}{500} = 9,14.$$

Округляя значение до целого числа, получаем 10 прожекторов с мощностью лампы 500 Вт марки ПЗС-35.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Площадка строительства имеет ограждение высотой 2,0 метра, въездные ворота с калиткой расположены с противоположных сторон площадки, около въездов размещены здания проходных.

Временные дороги шириной 6,0 метров устроены таким образом, чтобы была возможность доставлять строительные конструкции до любого склада.

Движение по площадке ведется в двух направлениях, в тупиковых зонах устроены площадки для разворота автомобилей.

Зона перемещения грузов рассчитывается по формуле:

$$R_{\text{пер}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}}.$$
$$R_{\text{пер}} = 24,0 + 0,5 \cdot 6 = 27,0 \text{ м.}$$

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, перемещаемого краном, м » [19].

$$R_{\text{оп}} = 24,0 + 0,5 \cdot 6,0 + 7,0 = 34,0 \text{ м.}$$

«Стреловой кран двигается по оси своего движения, привязка оси движения крана к крайней оси здания составляет 5,0 метров. Рабочий радиус крана определяется как длина стрелы и равен 24,0 м» [19].

4.9 Техничко-экономические показатели проекта производства работ

Техничко-экономические показатели:

- «объем здания – 23196,3 м³;
- общая трудоемкость – 1918,02 чел-дн;
- усредненная трудоемкость работ – 0,08 чел-дн/м³;
- общая трудоемкость работы машин – 281,6 маш.-см;
- максимальное количество рабочих на объекте – 32 чел;
- минимальное количество рабочих на объекте – 6 чел;

- среднее количество рабочих на объекте – 11 чел;
- нормативная продолжительность строительства – 324 дн;
- фактическая продолжительность строительства – 186 дн;
- общая площадь площадки – 9143,32 м²;
- общая площадь застройки – 2275,0 м²;
- площадь временных зданий и сооружений – 133,1 м²;
- площадь складов – 133,55 м²;
- протяженность: временных дорог – 683,2 м; временного водопровода – 140,39 м; временной канализации – 15,08 м; низковольтной линии – 391,42 м» [19].

Вывод по разделу

В данном разделе были подсчитаны основные объемы строительных работ.

На основании календарного плана были определены необходимые на строительной площадке склады и временные здания для размещения рабочего персонала, а также данные о временных сетях водопровода, канализации и электричества. Далее был разработан генеральный план, на котором показываются временные сети, оси и направление движения строительных машин и крана.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

«Проектируемый объект – Производственный корпус изготовления бурильных установок.

Район строительства – Самарская область, Ставропольский район, с. Русская Борковка»[28].

«Здание одноэтажное, прямоугольной формы в плане, размер в осях»[30] – 27,0×78,0м. Высота здания в коньке равна +11,61м. Шаг колонн вдоль буквенных осей 6м. Здание запроектировано с двумя пролетами 15м и 12м. Направление пролетов вдоль буквенных осей.

Стропильная система и вертикальные несущие элементы здания предусмотрены из стальных рам переменного и постоянного двутаврового сечения.

«Сметный расчет стоимости проектируемого здания составлен на основании сметно-нормативной базы согласно»[37]. «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»[37];
- НЦС 81-02-16-2024 «Малые архитектурные формы»;
- НЦС 81-02-17-2024 «Озеленение».

5.2 Расчет стоимости проектных работ

«Расчетная стоимость 1 м^2 – 75,80 тыс. руб.

Общая площадь здания – 2190 м^2 .

Строительный объем – 23196,3 м^3 .

Стоимость строительства – 1 758 279 ,54 тыс. руб.

Стоимость проектных работ: С пр – 1 131,98 тыс. руб » [4].

«Сводный сметный расчет праведен в таблице В.1 приложении В.

Объектный сметный расчет № ОС-01-01 на общестроительные работы ОС-02-01 представлен в таблице В.2 приложении В.

Объектный сметный расчет № ОС-02-02 на внутренние инженерные системы и оборудования производственного корпуса изготовления бурильных установок представлен в таблице В.3 приложении В.

Объектный сметный расчет № ОС-07-01 на благоустройство и озеленение представлен в таблице В.4 приложении В»[1].

5.3 Технико-экономические показатели проектируемого объекта

Технико-экономические показатели приведены в таблице 12.

Таблица 12 – Технико-экономические показатели

«Наименование показателей	Единицы измерения	Обоснование	Результат
1	2	3	4
Продолжительность строительства	мес.	по проекту	8
Общая площадь здания	м^2	по проекту	2190» [4].
«Объем здания	м^3	по проекту	23196,3
Сметная стоимость общестроительных работ	тыс. руб.	сводный расчет	135761,14

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4
Сметная стоимость строительства с НДС	тыс. руб.	-	162913,37
Стоимость 1 м ²	тыс. руб./м ²	162913,37/2190	74,39
Стоимость 1 м ³	тыс. руб./м ³	162913,37/23196,3	7,02» [4].

Выводы по разделу

В разделе «Экономика строительства» представлены основные сметные расчеты по определению сметной стоимости строительства здания производственного корпуса.

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

Определены технико-экономические показатели стоимости строительства.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Технический объект «Производственный корпус изготовления бурильных установок» проектируемый в Самарской области, Ставропольском районе, с. Русская Борковка.

Проектом предусматривается строительство здания производственного назначения. Здание одноэтажное прямоугольное в плане с размерами в осях 27х78 м. Высота здания 11,6 метра.

С трёх сторон проектируемого корпуса имеются площадки, обеспечивающие его обслуживание. С восточной стороны запроектирован проезд для пожарной техники.

На территории производственного корпуса движение автомобильного транспорта и доступ пожарных машин к проектируемому зданию осуществляется по площадкам с цементобетонным покрытием. Минимальная ширина площадок – 12,5 м.

Ширина проезда для пожарной техники составляет 3,5 метров.

В соответствии с действующими нормами и правилами для обеспечения благоприятных условий и безопасности труда в проекте предусмотрены следующие мероприятия:

- размеры проходов, расстояний между оборудованием приняты согласно нормам проектирования, обеспечивающие удобство и безопасность при обслуживании оборудования и посетителей.
- обеспечение путей эвакуации людей; -объект оборудован первичными средствами тушения.

Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика корпуса представлена в таблице Г.1 приложения Г.

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 13.

Таблица 13 – Идентификация профессиональных рисков

«Опасность»	Опасное событие	Меры управления/контроля профессиональных рисков
Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 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» [4].
«Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной 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»[4].

«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 14.

Таблица 14 – 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
Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	Приобретение систем обеспечения безопасности работ на высоте.	Страховочные пояса пятиточечные
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, антивибрационные 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»[4].

«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» [2].

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

По итогам выполненной идентификации небезопасных причин возгорания заполняется в таблицу 15.

Таблица 15 – Идентификация опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Производственный корпус изготовления бурильных установок	РДК-250	Класс Е	Пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [4].

В качестве приемно-контрольного прибора, принимающего извещения от пожарных извещателей, используется контроллер "С2000-КДЛ".

Все приборы и устройства системы «ОРИОН» объединены интерфейсной линией связи RS-485, по которой происходит передача тревожных сообщений.

Монтаж приборов выполняется согласно п.13.14 СП 5.13130.2009 .

Система является адресно-аналоговой, что позволяет осуществлять контроль за событиями в каждом помещении по отображению

сигнала о событии от извещателей и существенно снизить расходы на обслуживание системы.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Основа обеспечения понижения вредного воздействия для ведущегося строительства показана в таблице 16. Был разработан комплекс соответственных мероприятий, которые указаны в таблице 17.

Таблица 16– Идентификация негативных экологических факторов

«Наименование технического объекта	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса	Воздействие объекта на атмосферу	Воздействие объекта на гидросферу	Воздействие объекта на литосферу
Производственный корпус изготовления бурильных установок	Устройство сэндвич-панелей; установка фасонных элементов, нацельников, отливов	Выбросы в воздушную окружающую среду; работа с токсичными материалами, таким как битум	Загрязнение и засорение поверхностных водоемов сточными водами; строительный мусор и грязь; дизельное топливо	Загрязнение грунтовых вод, нарушение и загрязнение растительного покрова; отчуждение земли для строительства.» [4]

Таблица 17 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

«Наименование технического объекта	Производственный корпус изготовления бурильных установок
1	2
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	для уменьшения негативного влияния промышленности на литосферу необходимо проводить комплекс мер, включающих в себя контроль за использованием химических веществ и материалов, мониторинг состояния почвы и земли, установку систем очистки газов и контроль за выбросами вредных» [4]

Продолжение таблицы 17

1	2
	«веществ в атмосферу, правильную утилизацию отходов и контроль за их перемещением на объекте» [4]
«Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	Для уменьшения вредного влияния промышленности на гидросферу необходимо проводить комплекс мер, включающих в себя контроль за использованием химических веществ и материалов, мониторинг состояния водных ресурсов, установку систем очистки сточных вод и контроль за их работой, правильную утилизацию отходов и контроль за их перемещением на объекте, а также уборку территории и контроль за расходом воды для разных потребностей строительного процесса» [4].
«Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу	Для уменьшения вредного влияния промышленности на гидросферу необходимо проводить комплекс мер, включающих в себя контроль за использованием химических веществ и материалов, мониторинг состояния водных ресурсов, установку систем очистки сточных вод и контроль за их работой, правильную утилизацию отходов и контроль за их перемещением на объекте, а также уборку территории и контроль за расходом воды для разных потребностей строительного процесса.» [4]

Вывод по разделу

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» была приведена характеристика технологического объекта «Производственный корпус изготовления бурильных установок», «технологического процесса устройства стеновых сэндвич-панелей, были описаны меры по обеспечению безопасности на объекте, такие как обучение персонала правилам работы с оборудованием, проведение проверок на соответствие нормам безопасности, установка систем охранной сигнализации»[4].

Заключение

Для проекта производственного корпуса изготовления бурильных установок, были решены следующие задачи.

- в архитектурно-конструктивном разделе был запроектирован, объект прямоугольной формы в плане, размер в осях – 27х 78 м., высота здания в коньке +11,61м. Производственная часть здания, занимает первый этаж, вентблок расположен на антресоли;
- в рамках проектирования была «проведена расчетная работа, монолитного перекрытия с размерами 12х12 м толщиной 220 мм на, высоте +3,080 м. Проведен расчёт на прочность, также были учтены, все нагрузки от оборудования»[1];
- «раздел технологической карты была разработана на монтаж сэндвич-панелей. были определены объемы работ, расходы материалов и, изделий»[35] при монтаже. также по расчетам был подобран кран и строп;
- «на основании календарного плана были определены необходимые, на строительной площадке склады и временные здания для, размещения рабочего персонала, а также данные о временных сетях, водопровода, канализации и электричества»[3];
- в разделе экономики строительства была «рассчитана сметная, стоимость, учитывающая все затраты на строительство, производственного корпуса»[3];
- в разделе безопасности и экологичности объекта, «были выявлены, производственные и пожароопасные факторы, а также оценены, риски, влияющие на экологическую ситуацию»[5].

Список используемой литературы и используемых источников

1. Ананьин М. Ю. Основы архитектуры и строительных конструкций. Термины и определения : учебное пособие для вузов. Москва : Издательство Юрайт, 2018. 130 с.
2. Белецкий Б.Ф. Строительные машины и оборудование: справ. Пособие – Ростов н/Д: Феникс, 2002. – 591 с.
3. Бернгардт К.В., Воробьев А.С., Машкин О.В. Краны для строительно-монтажных работ: учебное пособие ; М-во науки и высш. образования РФ. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2021. – 195 с.
4. ГОСТ Р 2.105-2019. Национальный стандарт Российской Федерации. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. – Введ. 2020-02-01. – М.: Стандартинформ, 2019. – 30 с.
5. ГОСТ 12.0.003-2015. ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация Введ. 2017-03-01 М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации – Москва: Изд-во стандартов, 2015.- 9 с.
6. 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 26.09.2023).
7. ГОСТ 23118 – 2019. Конструкции стальные строительные. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 23118-2012. – Изд.офиц. ; введ. 01.01.2021. – Москва: Стандартинформ, 2019. – 11 с.
8. ГОСТ 30245-2003. Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций. Технические условия (с Поправкой). - Введ. 01.10.2003. – М.: Стандартинформ, 2008 – 15 с.
9. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные.

Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 475-78, ГОСТ 6629,88, ГОСТ 14624-84, ГОСТ 2498-81. – Изд. офиц. ; Введ. 01.07.2017 – Москва : Стандартинформ, 2017 – 35 с.

10. ГОСТ Р 7.0.100-2018. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. – Введ. 2019-07-01. – М.: Стандартинформ, 2018. – 66 с.

11. 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: 15.02.2024).

12. 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 20.09.2023).

13. Данилов А. И., Туснин А. Р., Туснина О. А. Стальной каркас одноэтажного производственного здания : учебное пособие Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. – 187 с. – ISBN 978-5-7264- 1300-6. – электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/48043.html> (дата обращения 12.01.2024).

14. Дикман Л. Г. Организация строительного производства : учеб. для студ. вузов, обучающихся по спец. 290300 "Пром. и гражд.стр-во" - Изд. 5-е, перераб. и доп. ; Гриф УМО. – Москва : АСВ, 2012. 606 с.

15. Кирнев А.Д., Несветаев Г.В. Строительные краны и грузоподъемные механизмы. Справочник. – Ростов-н/Д: Феникс, 2013. – 672 с.

16. Кузин Н.Я. Проектирование и расчет стальных ферм покрытий промышленных зданий [Электронный курс] : учеб. пособие – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2016. 240 с. URL: <http://zodchii.ws/books/info->

276.html/ (дата обращения: 26.12.2023).

17. Кунц А.Л. Основы организации, управления и планирования в строительстве: курс лекций / М-во образования и науки Российской Федерации, Новосибирский гос. архитектурно-строит. ун-т (Сибстрин). - Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2015-. - 21 см. Ч. 1. - 2015. - 288 с.

18. 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/123456789/25333>МДС 12-29.2006 (дата обращения: 01.03.2024).

19. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. ЦНИИОМТП. М.: ФГУП ЦПП, 2007. 12 с.

20. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с. URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/760126> (дата обращения: 09.03.2024).

21. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс]: учебное пособие / Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. – 172 с. URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/760174> (дата обращения: 20.03.2024).

22. Олейник П. П., Бродский В. И. - Организация строительной площадки: учеб. пособие / Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 80 с. - ISBN 978-5-7264-0795-1. URL: <http://www.iprbookshop.ru/23734.html> (дата обращения: 11.02.2024).

23. Плешивцев 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: 02.04.2024)

24. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и

задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Ч.П. – введ. 1991-01-01. – М.: Стройиздат, 1991. – 297с.

25. 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 10.01.2024).

26. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые конструкции по охране труда*. – введ. 01.07.2003. – Москва : Госстрой России, 2003. – 151 с.

27. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – введ. 2019-05-29. – М.: Минрегион России, 2019. – 109 с.

28. 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 15.01.2024).

29. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – введ. 2017-06-04. – М.: Стандартинформ, 2018. – 95 с.

30. СП 470.1325800.2019. Конструкции стальные. Правила производства работ. – введ. 17.06.2020. – Москва: Минстрой России, 2019. – 5 с.

31. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12.01.2004. Введ. 2020-06-25. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минрегион РФ, 2020. – 69 с.

32. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. – введ. 01.07.2013 – Москва : Минрегион России, 2012. 96 с.

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

34. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности

[Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 №123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-F> (дата обращения: 5.04.2024).

35. . Типовая технологическая карта на монтаж металлической фермы на колонны URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293788/4293788423.pdf> (дата обращения: 15.03.2024).

36. Учебное пособие Введение в ПК ЛИРА САПР 10.4 – Режим доступа: URL: <https://lira-soft.com/upload/iblock/2ef/2efb08fe2dae7681dfcfe0eb308b7a3b.pdf> (дата обращения: 11.03.2024).

37. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю.В. Хлистун]. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 511 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30278> (дата обращения: 29.03.2024).

Приложение А

Дополнения к разделу «Архитектурно-планировочному»

Таблица А.1 – Спецификация ростверков

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Прим.
Рм1	-	Ростверк Рм1	20		
Рм1-1		Ростверк Рм1-1	8		
Рм2	-	Ростверк Рм2	10		
Рм2-1		Ростверк Рм2-1	4		
Рм3	-	Ростверк Рм3	2		
Рм4		Ростверк Рм4	1		
Рм5	-	Ростверк Рм5» [1].	30		

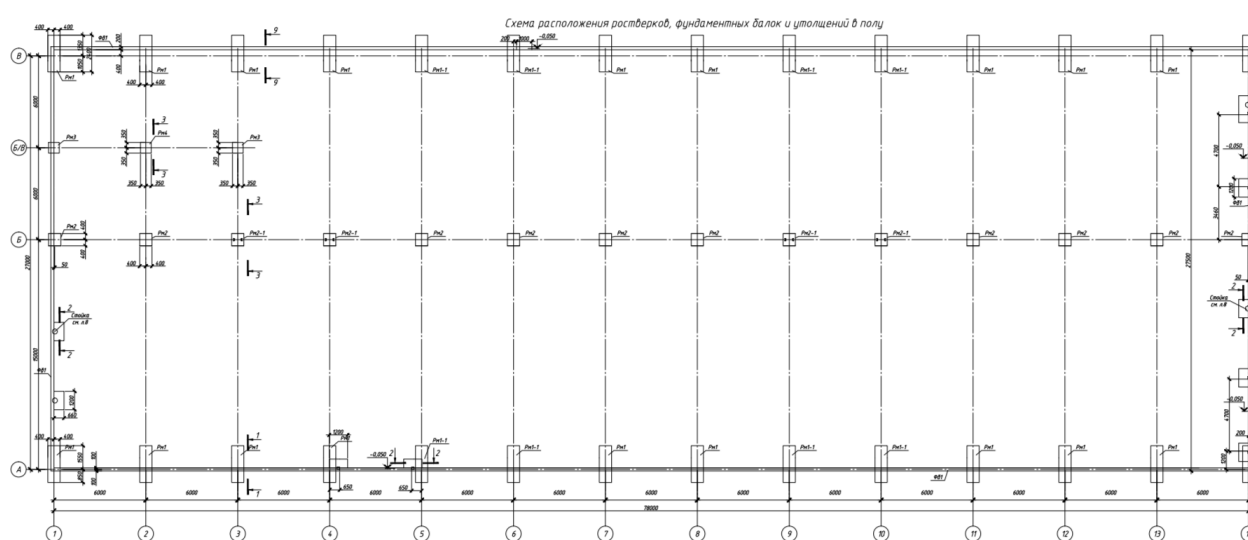


Рисунок А.1- Расположения ростверков, фундаментных балок и утолщений в полу

Таблица А.2 – Спецификация свай

«Поз.	Обозначение	Наименование	Количество	Масса ед.,кг	Примечание» [4].
Св1	С.1.011.1-10 в.1	Ф600 L=5м	73	-	-
Св2	С.1.011.1-10 в.1	Буроинъекционная свая ф 150 L=11м	30	-	-

Продолжение Приложения А

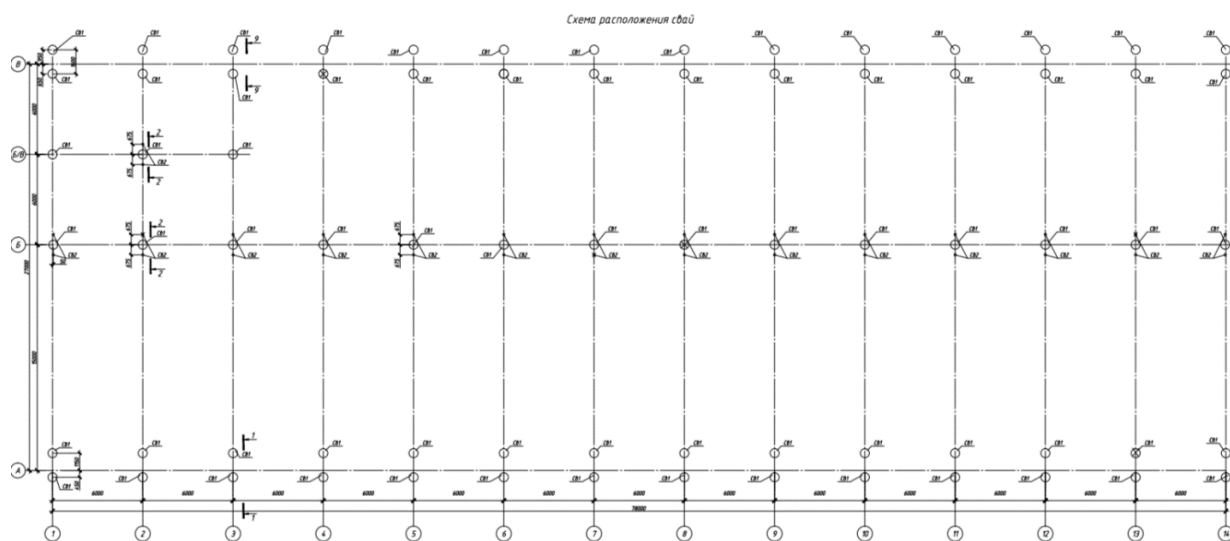


Рисунок А.2- Схема расположения свай

Таблица А.3– Спецификация колонн

«Поз.	Обозначение	Наименование	Количество	Масса ед.,кг	Примечани» [4].
K1	I	C-255	31	-	-
K2	I	C-255	14	-	-
K3	I	C-255	28	-	-
K4	O	C-245	4	-	-
K5	□	C-245	6	-	-

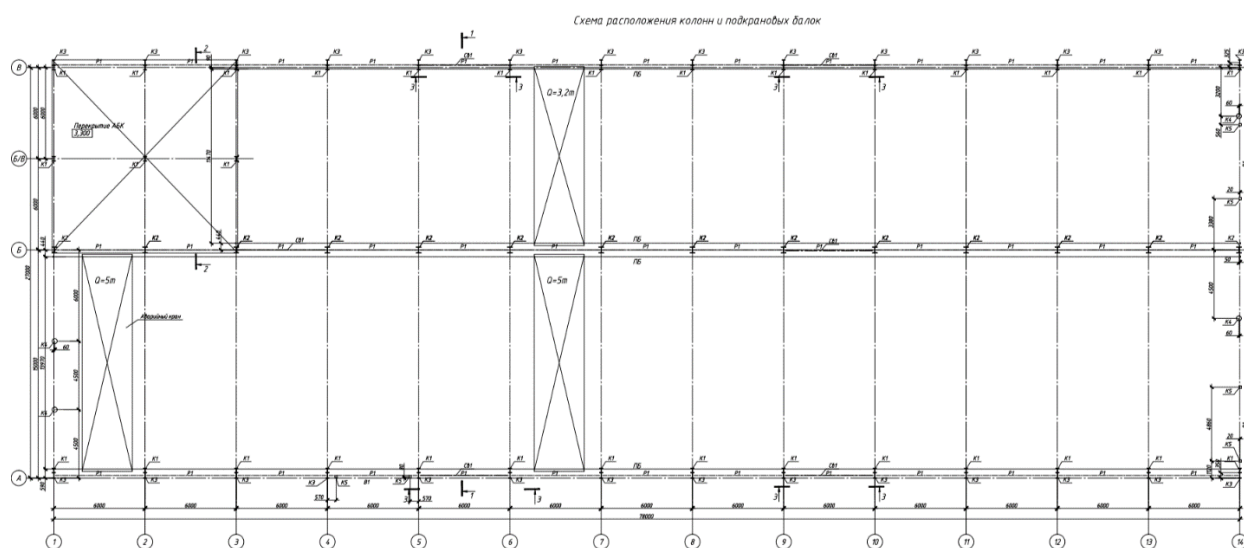


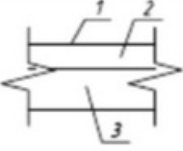
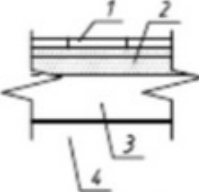
Рисунок А.3- Схема расположения колонн

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Спецификация элементов заполнения проемов

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. На этаж			Примечание» [4].
			1	2	всего	
Окна						
01	Торговая сеть	Блок оконный из ТВХ-профилей 6000х1000(h)	38	-	38	-
02	Торговая сеть	То же 1500х1000	1	-	1	-
03	Торговая сеть	То же 1400х1000	1	-	1	-
04	Торговая сеть	То же 2000х1000	1	-	1	-
05	Торговая сеть	То же 1900х1000	1	-	1	-
06	Торговая сеть	То же 2400х1000	1	-	1	-
07	Торговая сеть	То же 5700х1000	1	-	1	-
Двери						
1	Торговая сеть	Металлич. 1000х2100(h) утепленная	2	-	2	-
2	Торговая сеть	Металлич. 1000х2100(h) ДПМ-01/30	3	1	4	Противопож ЕІ 30
3	Торговая сеть	ДГ 900х2100(h)	3	-	3	-
4	Торговая сеть	ДГ 800х2100(h)	2	-	2	-
5	Торговая сеть	Металлич. 2000х2400(h) утепленная	1	-	1	утепл.

Таблица А.5 – Экспликация полов

«Номер пола, по проекту	Тип пола	Схема пола	Элементы пола и их толщина	Площадь пола помещений м ² »[1].
1	2	3	4	5
Цех, технические помещения	1		1. Толщина Master Top 450 2. Бетон кл.В22 – 150 мм 3. Подстил. слой см. л 8	2090,5
Коридор, комната приёма пищи	2		1. Керамическая плитка на клее – 20 мм 2. Стяжка из цем-песчаного раствора – 30 мм 3. Бетон кл.В22,5 – 150 мм 4. Подстил. слой см. л.8	49,6

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

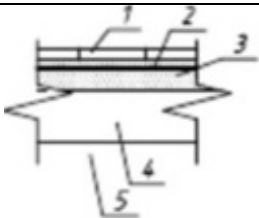
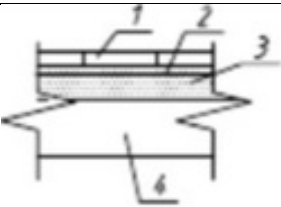
1	2	3	4	5
Душевая, КУМ, санузел	3		1. Керамическая плитка на клее – 20 мм 2. Гидроизоляция “ТехноНИКОЛЬ” 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора – 30 мм 4. Бетон кл.В22,5 – 150 мм 5. Подстил. слой см. л.8	27,2
Венткамера	4		1. Керамическая плитка на клее – 20 мм 2. Гидроизоляция “ТехноНИКОЛЬ” 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора – 30 мм 4. Сущ. ж/б перекрытие	144,6

Таблица А.6 – Ведомость отделки помещений

«Наименование помещения	Потолок	Площадь м ²	Перегородки	Площадь м ² »[1].
1	2	3	4	5
1 этаж				
Административно – бытовой корпус				
Коридор (4)	Подвесной потолок: Кнауф S За, толщ. 12,5 мм, белый	17,8	Сэндвич-панели	82,8
Душевая (2), С/узлы (8) КУИ (9)	Реечный подвесной потолок	26,4	Обшивка влагостойкости ГКЛВ типа Н2 толщ. 12,5 мм, облицовка керамической плиткой на клее светлого цвета	149,1
Комната приёма пищи (3) Гардеробная (5) Подсобное помещение (7)	Подвесной потолок: Кнауф S За, толщ. 12,5 мм, белый	73,8	Сэндвич-панели	185

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.6

1	2	3	4	5
Вспомогательное помещение (6)	Затирка швов, шпатлёвка, окраска ВД-ВА белого цвета	21,5	Сэндвич-панели	72,5
Технические помещения				
ИТП (10) Компрессорная (11) Электрощитовая (12)	Сэндвич-панели	52,8	Сэндвич-панели	176
2 этаж				
Венткамера (1)	Сэндвич-панели	144,6	Сэндвич-панели	337

Приложение Б

Дополнения к разделу «Организация строительства»

Таблица Б.1 - Ведомость объемов СМР

«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание»[18].
1	2	3	4
1 Земляные работы			
«Планировка площадки со срезкой растительного слоя	1000 м ²	38,54	$F = (78,0+10,0) \cdot (33,8+10,0) = 3854,4 \text{ м}^2$
Отрывка траншей экскаватором	1000 м ³		Глубина траншей – 1,0 м, грунт – суглинок, 1:m = 1:0, $\alpha = 90^\circ$, m = 0 Траншея 1 – 2шт., - в осях 1-14/А и 1-14/В: $V_{\text{тр.1}} = 2 \cdot 1,0 \cdot (2,4+1,0) \cdot 79,8 = 542,64 \text{ м}^3$ Траншея 2 – 1шт., - в осях 1-14/Б: $V_{\text{тр.2}} = 1 \cdot 1,0 \cdot (0,8+1,0) \cdot 79,8 = 143,64 \text{ м}^3$ Траншея 3 – 1шт., - в осях 1-3/Б/В: $V_{\text{тр.3}} = 1 \cdot 1,0 \cdot (0,7+1,0) \cdot 12,7 = 21,59 \text{ м}^3$ $V_0 = 542,64+143,64+21,59 = 707,87 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = 9,223+42,01+14,94 = 66,17 \text{ м}^3$ $V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (707,87 - 66,17) \cdot 1,2 = 770,04 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = 707,87 \cdot 1,2 - 770,04 = 79,4 \text{ м}^3$
- навывмет		0,77	
- с погрузкой		0,08	
Ручная зачистка дна траншей	100 м ³	0,35	$V_{\text{руч.зач.}} = 707,87 \cdot 0,05 = 35,39 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта пневматическими трамбовками»[12].	100 м ³	1,42	$V_{\text{упл}} = 707,87 \cdot 0,2 = 141,57 \text{ м}^3$
Обратная засыпка грунта	1000 м ³	0,77	$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (707,87 - 66,17) \cdot 1,2 = 770,04 \text{ м}^3$
2 Основания и фундаменты			

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство бетонной подготовки	100 м ³	0,09	Рм1, V = 0,26 м ³ – 20 шт., V = 5,2 м ³ Рм1-1, V = 0,26 м ³ – 8 шт., V = 2,08 м ³ Рм2, V = 0,1 м ³ – 10 шт., V = 1,0 м ³ Рм2-1, V = 0,1 м ³ – 4 шт., V = 0,4 м ³ Рм3, V = 0,081 м ³ – 2 шт., V = 0,162 м ³ Рм4, V = 0,081 м ³ – 1 шт., V = 0,081 м ³ Рм5, V = 0,01 м ³ – 30 шт., V = 0,3 м ³
Устройство монолитных железобетонных ростверков	100 м ³	0,42	Рм1, V = 1,1 м ³ – 20 шт., V = 22,0 м ³ Рм1-1, V = 1,1 м ³ – 8 шт., V = 8,8 м ³ Рм2, V = 0,64 м ³ – 10 шт., V = 6,4 м ³ Рм2-1, V = 0,64 м ³ – 4 шт., V = 2,56 м ³ Рм3, V = 0,35 м ³ – 2 шт., V = 0,7 м ³ Рм4, V = 0,35 м ³ – 1 шт., V = 0,35 м ³ Рм5, V = 0,04 м ³ – 30 шт., V = 1,2 м ³
Устройство монолитного железобетонного цоколя	100 м ³	0,15	Фб1, V = 0,2·0,4·186,8 = 14,94 м ³
Забивка свай	м ³	104,86	Св1 – Ø600, L = 5,0 м – 73 шт. V = 73·1.42 = 103,66 м ³ Св2 – Ø150, L = 11,0 м – 30 шт. V = 30·0,04 = 1,2 м ³
Гидроизоляция ростверков и цоколя	100 м ²	3,78	Рм1, S = 5,76 м ² – 20 шт, S = 115,2 м ² Рм1-1, S = 5,76 м ² – 8 шт, S = 46,08 м ² Рм2, S = 3,2 м ² – 10 шт, S = 32,0 м ² Рм2-1, S = 3,2 м ² – 4 шт, S = 12,8 м ² Рм3, S = 1,96 м ² – 2 шт, S = 3,92 м ² Рм4, S = 2,8 м ² – 1 шт, S = 2,8 м ² Рм5, S = 0,52 м ² – 30 шт, S = 15,6 м ²

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			Ф61, S = 149,44 м ²
3 Надземная часть			
Монтаж стальных колонн	т	42,36	К1 – I30Ш2, Н = 6,7 м – 28шт, 3,48 м – 3шт. М = $(28 \cdot 6,7 + 3 \cdot 3,48) \cdot 68,6 = 13585,54$ кг К2 – I40Ш2, Н = 11,17 м – 14 шт. М = $14 \cdot 11,17 \cdot 106,7 = 16685,75$ кг К3 – I35Б1, Н = 8,79 м – 28 шт. М = $28 \cdot 8,79 \cdot 41,4 = 10189,37$ кг К4 – тр. Ø325х12, Н = 8,8 м – 4шт. М = $4 \cdot 3,5 \cdot 93,55 = 1309,7$ кг К5 - □160х6, Н = 8,8 – 6 шт. М = $6 \cdot 3,5 \cdot 28,29 = 594,09$ кг
Монтаж элементов фахверка	т	6,39	Р1 - □100х4, L = 6,0 м – 87 шт. М = $87 \cdot 6,0 \cdot 11,73 = 6123,06$ кг С1 - □100х4, Н = 1,0 м – 10 шт., 2,1 м – 6 шт. М = $(10 \cdot 1,0 + 6 \cdot 2,1) \cdot 11,73 = 265,1$ кг
Монтаж подкрановых балок	т	18,06	ПБ1 – I36М, L = 78,0 м – 4шт. М = $4 \cdot 78,0 \cdot 57,9 = 18064,8$ кг
Монтаж стальных распорок	т	7,05	Р1 - □100х4, L = 6,0 м – 78 шт. М = $78 \cdot 6,0 \cdot 11,73 = 5489,64$ кг Р2 - □140х5, L = 3,5 м – 12шт, 2,8 м – 12шт. М = $(12 \cdot 3,5 + 12 \cdot 2,8) \cdot 20,69 = 1564,16$ кг
Монтаж стальных связей	т	5,91	Св1 – 2L100х7, L = 32,6 м – 2шт, L = 30,4 м – 4шт, М = $(2 \cdot 32,6 + 4 \cdot 30,4) \cdot 21,58 = 4031,14$ кг СГ1 - □80х4, L = 8,5 м – 24 шт. М = $24 \cdot 8,5 \cdot 9,22 = 1880,88$ кг
Монтаж стальных балок покрытия	т	27,05	Б1 – I45Б2, L = 15,0 м – 14 шт. М = $14 \cdot 15,0 \cdot 76,0 = 15960$ кг Б2 – I40Б2, L = 12,0 м – 14 шт. М = $14 \cdot 12,0 \cdot 66,0 = 11088,0$ кг
Монтаж стальных балок перекрытия	т	2,47	Б3 – I30Ш2, L = 6,0 м – 6 шт. М = $6 \cdot 6,0 \cdot 68,6 = 2469,6$ кг
Монтаж плит перекрытия	100 шт.	0,18	ПК 60.15-8А – 6шт., М = 2,8 кг ПК 60.12-8А – 12 шт., М = 2,15 кг
Устройство монолитных участков перекрытия	100 м ³	0,02	УМ1 – V = $12,0 \cdot 0,6 \cdot 0,22 = 1,584$ м ³
Монтаж стальных прогонов	т	32,76	П1 – [22, L = 6,0 м – 260 шт. М = $260 \cdot 6,0 \cdot 21,0 = 32760,0$ кг

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Монтаж наружных стен из сэндвич-панелей»[18].	100 м ²	16,62	$S = 1979,08 - 242,9 - 10,89 - 63,45 = 1661,84 \text{ м}^2$
Монтаж внутренних перегородок из сэндвич-панелей	100 м ²	2,5	$S = 265,8 - 15,54 = 250,26 \text{ м}^2$
Устройство пандусов	м ³	12,0	Пандус П1 – $V = 12,0 \text{ м}^3$
Монтаж лестницы	т	0,26	Лестница ЛГФ45-36.9 – 1шт., $M = 261,8 \text{ кг}$
Монтаж ограждения лестницы	100 м	0,07	Ог1 ОЛГ45-12.36 – 1шт., $M = 38,7 \text{ кг}$, $L = 5,092 \text{ м}$ Ог2 ОПБГ-12.12 – 2 шт., $M = 42,8 \text{ кг}$, $L = 2,4 \text{ м}$
4 Кровля			
«Монтаж кровельных сэндвич-панелей 120 мм»[18].	100 м ²	9,72	$S = 971,7 \text{ м}^2$
Монтаж ограждения кровли	100 м	2,14	Ограждение $h = 0,6 \text{ м}$ – 214,0 п.м., $M = 1,98 \text{ т}$
5 Полы			
Устройство бетонных полов	100 м ²	21,67	$\delta = 150 \text{ мм}$, $S = 2167,3 \text{ м}^2$
Устройство стяжки из ЦПР	100 м ²	2,21	$\delta = 30 \text{ мм}$, $S = 221,4 \text{ м}^2$
«Устройство гидроизоляции	100 м ²	1,72	$S = 171,8 \text{ м}^2$
Укладка керамической плитки»[18].	100 м ²	2,21	$\delta = 8 \text{ мм}$, $S = 221,4 \text{ м}^2$
Устройство топпинг-покрытия	100 м ²	20,91	$S = 2090,5 \text{ м}^2$
6 Заполнение проемов			
Монтаж оконных блоков	100 м ²	2,43	Поз.01, $S = 6,0 \text{ м}^2$ – 38 шт., $S = 228,0 \text{ м}^2$ Поз.02, $S = 1,5 \text{ м}^2$ – 1 шт., $S = 1,5 \text{ м}^2$ Поз.03, $S = 1,4 \text{ м}^2$ – 1 шт., $S = 1,4 \text{ м}^2$ Поз.04, $S = 2,0 \text{ м}^2$ – 1 шт., $S = 2,0 \text{ м}^2$ Поз.05, $S = 1,9 \text{ м}^2$ – 1 шт., $S = 1,9 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			Поз.06, S = 2,4 м ² – 1 шт., S = 2,4 м ² Поз.07, S = 5,7 м ² – 1 шт., S = 5,7 м ²
Монтаж дверей	м ²	26,43	Поз.1, S = 2,1 м ² – 2 шт., S = 4,2 м ² Поз.2, S = 2,1 м ² – 4 шт., S = 8,4 м ² Поз.3, S = 1,89 м ² – 3 шт., S = 5,67 м ² Поз.4, S = 1,68 м ² – 2 шт., S = 3,36 м ² Поз.5, S = 4,8 м ² – 1 шт., S = 4,8 м ²
Монтаж ворот	100 м ²	0,63	Поз. В1, S = 21,15 м ² – 3 шт., S = 63,45 м ²
7 Отделочные работы			
Шпатлевка потолка	100 м ²	0,22	S = 21,5 м ²
Монтаж подвесного потолка	100 м ²	0,92	S = 91,6 м ²
Монтаж реечного алюминиевого потолка	100 м ²	0,26	S = 26,4 м ²
Окраска потолка	100 м ²	0,22	S = 21,5 м ²
Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	1,49	S = 149,1 м ²
8 Благоустройство			
Засев газона	100 м ²	40,32	S = 4031,52 м ²
Укладка асфальтобетонного покрытия	100 м ²	44,13	S = 4413,2 м ²
Посадка деревьев	10 шт.	1,8	N = 18 шт.

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.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»[18]
1	2	3	4	5	6	7
«Устройство бетонной подготовки	100 м ³	0,09	Бетон В7,5	м ³ /т	1/2,49	9,223/22,97
Устройство монолитных железобетонных ростверков	100 м ³	0,42	Бетон В20 F150 W4	м ³ /т	1/2,35	42,01/98,72
			Арматура А500	т	0,01	0,42
			Опалубка	м ² /т	1/0,01	228,4/2,28
Устройство монолитного железобетонного цоколя	100 м ³	0,15	Бетон В15 F150 W4	м ³ /т	1/2,43	14,94/36,3
			Арматура А500	т	0,02	0,3
			Опалубка	м ² /т	1/0,01	149,44/1,49
Забивка свай	м ³	104,86	Бетон В20	м ³ /т	1/2,35	104,86/246,42
			Арматура	т	0,01	1,05
Гидроизоляция ростверков и цоколя»[18]	100 м ²	3,78	Битумная мастика	м ² /т	1/0,002	377,84/0,76
Монтаж стальных колонн	т	42,36	К1 – I30Ш2	шт/т	1/0,46	28/12,88
					1/0,24	3/0,72
			К2 – I40Ш2		1/1,19	14/16,66
			К3 – I35Б1		1/0,36	28/10,08
			К4 – тр. Ø325x12		1/0,33	4/1,32
			К5 - □160x6		1/0,1	6/0,6
Монтаж элементов фахверка	т	6,39	Р1, С1 - □100x4	шт/т	1/0,07	87/6,09
					1/0,012	10/0,12
					1/0,02	6/0,12
Монтаж подкрановых балок	т	18,06	ПБ1 – I36М	шт/т	1/0,35	52/18,2

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Монтаж стальных распорок	т	7,05	P1 - □100x4	шт/т	1/0,07	78/5,46
			P2 - □140x5		1/0,07	12/0,84
					1/0,06	12/0,72
Монтаж стальных связей	т	5,91	Св1 – 2L100x7	шт/т	1/0,7	2/1,4
					1/0,66	4/2,64
			СГ1 - □80x4		1/0,08	24/1,92
Монтаж стальных балок покрытия	т	27,05	Б1 – I45Б2	шт/т	1/1,14	14/15,96
			Б2 – I40Б2		1/0,79	14/11,06
Монтаж стальных балок перекрытия	т	2,47	Б3 – I30П2	шт/т	1/0,41	6/2,46
Монтаж плит перекрытия	100 шт.	0,18	ПК 60.15-8А	шт/т	1/0,003	6/0,02
			ПК 60.12-8А		1/0,002	12/0,02
«Устройство монолитных участков перекрытия»[18].	100 м ³	0,02	Бетон В20 F150 W4	м ³ /т	1/2,35	1,58/3,71
			Арматура А500	т	0,01	0,02
			Опалубка	м ² /т	1/0,01	5,54/0,06
Монтаж стальных прогонов	т	32,76	П1 – [22	шт/т	1/0,126	260/32,76
«Монтаж наружных стен из сэндвич-панелей»[18].	100 м ²	16,62	Сэндвич-панели 100 мм с минераловатным утеплителем	м ² /т	1/0,02	1661,84/33,24
Монтаж внутренних перегородок из сэндвич-панелей	100 м ²	2,5	Сэндвич-панели 100 мм с минераловатным утеплителем	м ² /т	1/0,02	250,26/5,01
Устройство пандусов	м ³	12,0	Бетон В25 F150 W4	м ³ /т	1/2,5	12,0/30,0
			Арматура А500	т	0,01	0,12

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
			Опалубка	м ² /т	1/0,01	6,4/0,06
Монтаж лестницы	т	0,26	Лестница ЛГФ45-36.9 по серии 1.450.3-7.94	шт/т	1/0,26	1/0,26
Монтаж ограждения лестницы	100 м	0,07	ОЛГ45-12.36 – 1шт, L = 5,092 м	шт/т	1/0,04	1/0,04
			ОПБГ-12.12 – 2 шт, L = 2,4 м		1/0,04	2/0,08
Монтаж кровельных сэндвич-панелей 120 мм	100 м ²	9,72	Кровельные сэндвич-панели 120 мм с минераловатным утеплителем	м ² /т	1/0,03	971,7/29,15
Монтаж ограждения кровли	100 м	2,14	Ограждение металлическое высотой 600 мм	м/т	1/0,009	214,0/1,93
«Устройство бетонных полов	100 м ²	21,67	Бетон В22,5	м ³ /т»[18].	1/2,39	325,1/777,0
Устройство стяжки из ЦПР	100 м ²	2,21	Цементно-песчаный раствор	м ³ /т	1/1,5	6,64/9,96
Устройство гидроизоляции	100 м ²	1,72	Гидроизоляция «ТехноНИКОЛЬ»	м ² /т	1/0,005	171,8/0,86
«Укладка керамической плитки	100 м ²	2,21	Керамическая плитка	м ² /т	1/0,02»[18].	221,4/4,43
Устройство топпинг-покрытия	100 м ²	20,91	Топпинг Master Top 450	м ² /т	1/0,001	2090,5/2,1
Монтаж оконных блоков	100 м ²	2,43	Двухкамерный стеклопакет из ПВХ профиля	м ² /т	1/0,03	243,2/7,3
Монтаж дверей	м ²	26,43	Двери металлические	м ² /т	1/0,05	26,43/1,32
«Монтаж ворот	100 м ²	0,63	Ворота подъемно-секционные, утепленные	м ² /т	1/0,02	63,45/1,27»[18].

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Шпатлевка потолка»[18].	100 м ²	0,22	Шпатлевка	м ² /т	1/0,001	21,5/0,02
Монтаж подвесного потолка	100 м ²	0,92	Подвесной потолок Кнауф S 3а	м ² /т	1/0,013	91,6/1,19
Монтаж реечного алюминиевого потолка	100 м ²	0,26	Реечный подвесной потолок	м ² /т	1/0,008	26,4/0,21
Окраска потолка	«100 м ²	0,22	Краска белого цвета	м ² /т	0,0002	21,5/0,004»[18].
«Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	1,49	Керамическая плитка	м ² /т	1/0,02	149,1/2,98»[18].

Таблица Б.3 – Ведомость затрат труда и машинного времени

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснова- ние § ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена.» [12]
			«Чел- час	Маш- час	Объем работ	Чел-дн	Маш- см»[18].	
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	38,54	1,69	1,69	Машинист бр.-1
Отрывка траншей экскаватором - навывет - с погрузкой	1000 м ³	ГЭСН 01-01- 009-02 ГЭСН 01-01- 013-02	15,0 6,9	15,0 20,0	0,77 0,08	1,44 0,07	1,44 0,2	Машинист экскаватора бр.-1, помощник машиниста 5р.-1.» [12]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Ручная зачистка дна траншей	100 м³	ГЭСН 01-02- 057-02	154,0	-	0,35	6,74	-	Землекоп 3р.-2
Уплотнение грунта пневматическими трамбовками	100 м³	ГЭСН 01-02- 005-01	12,53	2,62	1,42	2,22	0,47	Машинист 6р.-2
Обратная засыпка грунта	1000 м³	ГЭСН 01-01- 033-02	8,06	8,06	0,77	0,78	0,78	Машинист экскаватора 6р.-1, помощник машиниста 5р.-1
Устройство бетонной подготовки	100 м³	ГЭСН 06-01- 001-01	135,0	18,12	0,09	1,52	0,20	Бетонщик 4р.-1, 2р.-1
Устройство монолитных железобетонных ростверков	100 м³	ГЭСН 06-01- 001-05	634,0	32,12	0,42	33,29	1,69	Плотник 4р.-1, 3р.-1, арматурщик 4р.- 1, 2р.-1, бетонщик 4р.-1, 1р.-1
Устройство монолитного железобетонного цоколя	100 м³	ГЭСН 06-01- 001-22	360,0	30,37	0,15	6,75	0,57	Плотник 4р.-1, 3р.-1, арматурщик 4р.- 1, 2р.-1, бетонщик 4р.-1, 1р.-1
Забивка свай	м³	ГЭСН 05-01- 030-01	7,72	5,94	104,86	101,19	77,86	Плотник 4р.-1, 3р.-1, арматурщик 4р.- 1, 2р.-1, бетонщик 4р.-1, 1р.-1
Гидроизоляция ростверков и цоколя	100 м²	ГЭСН 08-01- 003-07	21,2	0,2	3,78	10,02	0,09	Изолировщик 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
Монтаж стальных колонн	т	ГЭСН 09-03- 002-02	6,44	1,37	42,36	34,10	7,25	Монтажники 6р.-1, 5р.-1, 3р.-1, машинист крана 6р.-1
Монтаж элементов фахверка	т	ГЭСН 09-04- 006-01	25,3	3,08	6,39	20,21	2,46	Монтажники 6р.-1, 5р.-1, 3р.-1, машинист крана 6р.-1.» [12]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Монтаж подкрановых балок	т	ГЭСН 09-03-003-03	9,11	2,08	18,06	20,57	4,70	Монтажники бр.-1, 5р.-1, 3р.-1, машинист крана бр.-1
Монтаж стальных распорок	т	ГЭСН 09-03-014-01	39,55	4,01	7,05	34,85	3,53	Монтажники бр.-1, 5р.-1, 3р.-1, машинист крана бр.-1
Монтаж стальных связей	т	ГЭСН 09-03-014-01	39,55	4,01	5,91	29,22	2,96	Монтажники бр.-1, 5р.-1, 3р.-1, машинист крана бр.-1
Монтаж стальных балок покрытия	т	ГЭСН 09-03-002-12	15,6	2,88	27,05	52,75	9,74	Монтажники бр.-1, 5р.-1, 3р.-1, машинист крана бр.-1
Монтаж стальных балок перекрытия	т	ГЭСН 09-03-002-12	15,6	2,88	2,47	4,82	0,89	Монтажники бр.-1, 5р.-1, 3р.-1, машинист крана бр.-1
Монтаж плит перекрытия	100 шт.	ГЭСН 07-01-027-01	206,0	38,28	0,18	4,64	0,86	Монтажник 4р.-1, 3р.-1, машинист крана бр.-1
Устройство монолитных участков перекрытия	100 м ³	ГЭСН 06-21-002-01	743,85	42,57	0,02	1,86	0,11	Бетонщик 4р.-1, 3р.-1
Монтаж стальных прогонов		ГЭСН 09-03-015-01	14,1	1,75	32,76	57,74	7,17	Монтажники бр.-1, 5р.-1, 3р.-1, машинист крана бр.-1
Монтаж наружных стен из сэндвич-панелей	100 м ²	ГЭСН 09-04-006-04	152,0	36,14	16,62	315,78	75,08	Монтажник 5р.-3, 4р.-3, 3р.-3, машинист крана бр.-1
Монтаж внутренних перегородок из сэндвич-панелей	100 м ²	ГЭСН 09-04-006-04	152,0	36,14	2,5	47,50	11,29	Монтажник 5р.-2, 4р.-2, 3р.-2, машинист крана бр.-1
Устройство пандусов	м ³	ГЭСН 06-01-004-05	3,04	0,08	12,0	4,56	0,12	Бетонщик 4р.-1, 3р.-1.» [12]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Монтаж лестницы	т	ГЭСН 09-03-029-01	28,9	5,83	0,26	0,94	0,19	Монтажник 4р.-1, машинист крана 6р.-1
Монтаж ограждения лестницы	100 м	ГЭСН 07-05-016-03	57,1	2,82	0,07	0,50	0,02	Монтажник 4р.-1, электросварщик 3р.-1
Монтаж кровельных сэндвич-панелей 120 мм	100 м ²	ГЭСН 09-04-002-03	45,2	10,76	9,72	54,92	13,07	Монтажник 5р.-2, 4р.-2, 3р.-2, машинист крана 6р.-1
Монтаж ограждения кровли	100 м	ГЭСН 12-01-012-01	5,9	0,41	2,14	1,58	0,11	Монтажник 4р.-1, электросварщик 3р.-1
Устройство бетонных полов	100 м ²	ГЭСН 11-01-014-02	33,5	12,18	21,67	90,74	32,99	Бетонщик 4р.-3, 3р.-3
Устройство стяжки из ЦПР	100 м ²	ГЭСН 11-01-011-01+02	24,21	1,69	2,21	6,69	0,47	Бетонщик 3р.-2, 2р.-1
Устройство гидроизоляции	100 м ²	ГЭСН 11-01-004-01	32,0	0,98	1,72	6,88	0,21	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-2
Укладка керамической плитки	100 м ²	ГЭСН 11-01-047-02	234,92	1,73	2,21	64,90	0,48	Облицовщик-плиточник 4р.-3, 2р.-3
Устройство топпинг-покрытия	100 м ²	ГЭСН 11-01-055-01	20,94	-	20,91	54,73	-	Облицовщик синтетическими материалами 4р.-2, 3р.-3, 2р.-2
Монтаж оконных блоков	100 м ²	ГЭСН 09-04-009-04	437,92	19,31	2,43	133,02	5,87	Монтажник 5р.-2, 4р.-1, 3р.-1, плотник 5р.-1, машинист крана 6р.-1
Монтаж дверей	м ²	ГЭСН 09-04-012-01	2,4	0,17	26,43	7,93	0,56	Плотник 4р.-1, 2р.-1.» [12]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Монтаж ворот	100 м ²	ГЭСН 10-01-046-01	228,66	11,93	0,63	18,01	0,94	Монтажник 4р.-2, 2р.-2
Шпатлевка потолка	100 м ²	ГЭСН 15-02-016-02	68,0	5,32	0,22	1,87	0,15	Штукатуры 4р.-1, 2р.-1
Монтаж подвесного потолка	100 м ²	ГЭСН 15-01-047-15	102,46	5,34	0,92	11,78	0,61	Монтажник 4р.-2, 2р.-2
Монтаж реечного алюминиевого потолка	100 м ²	ГЭСН 15-01-047-16	108,36	0,39	0,26	3,52	0,01	Монтажник 4р.-1, 2р.-1
Окраска потолка	100 м ²	ГЭСН 15-04-005-02	15,4	-	0,22	0,42	-	Маляр 3р.-1
Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	ГЭСН 15-01-019-01	200,0	0,86	1,49	37,25	0,16	Облицовщик-плиточник 4р.-3, 2р.-3
Засев газона	100 м ²	ГЭСН 47-01-046-06	5,25	2,74	40,32	26,46	13,81	Рабочий зеленого строительства 5р.-1, 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
Укладка асфальтобетонного покрытия	100 м ²	ГЭСН 27-07-001-01	14,4	0,07	44,13	79,43	0,39	Асфальтобетонщик 5р.-1, 4р.-1, 3р.-2, 2р.-1, машинист катка 6р.-1
Посадка деревьев	10 шт.	ГЭСН 47-01-009-05	18,52	1,81	1,8	4,17	0,41	Рабочий зеленого строительства 5р.-1, 3р.-1.» [12]
Итого СМР						1400,02	281,6	
Подготовительные работы	%				10	140,0		

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Электромонтажные работы	%				5	70,0		
Санитарно-технические работы	%				7	98,0		
Неучтенные работы	%				15	210,0		
Всего						1918,02	281,6	

Таблица Б.4 – Ведомость временных зданий

«Наименование зданий	Численность людей	Норма площади	Расчетная площадь	Принимаемая площадь	Размеры, м	Кол-во	Характеристика
Кантора прораба	4	4,0	16,0	18,0	6,7×3	1	Контейнерный
Диспетчерская	2	7,0	14,0	21,0	7,5×3,1	1	Контейнерный
Гардеробная	32	0,7	22,4	24,0	9×3	1	Контейнерный
Душевая	16	0,54	8,64	24	9×3	1	Контейнерный
Туалет	41	0,1	4,1	14,3	6×2,7	1	Контейнерный
Помещение для сушки одежды и обуви	32	0,2	6,4	19,8	7,9×2,7	1	Передвижной
Проходная	-	6,0	6,0	6,0	2×3	2	Сборно-разборная» [19]

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.5 – Ведомость потребности в складах

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Способ хранения»[18]
		«общая	суточная	На сколько дней	Кол-во $Q_{\text{зап}}$	Норматив на 1 м ²	Полезная $F_{\text{пол}}$, м ²	Общая $F_{\text{общ}}$, м ² »[18].	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Арматура	18	1,79 т	0,1 т	1	0,143 т	0,12 т	1,19	1,43	Навалом
Опалубка	7	383,38 м ²	54,77 м ²	1	78,32 м ²	17,0 м ²	4,61	6,92	Штабель
Битум	4	0,76 т	0,19 т	1	0,27 т	2,2 т	0,12	0,14	Навалом
Стальные колонны и элементы фахверка	12	48,75 т	4,06 т	2	11,61 т	0,5 т	23,22	27,86	Штабель
Стальные балки и прогоны	30	80,34 т	2,68 т	2	7,66 т	0,5 т	15,32	18,38	Штабель
Стальные распорки и связи	13	12,96 т	1,0 т	2	2,86 т	0,5 т	5,72	6,86	Штабель
Железобетонные плиты перекрытия	2	30,55 м ³	15,28 м ³	2	43,7 м ³	1,2 м ³	36,42	45,53	Штабель
Стальная лестница	1	0,26 т	0,26 т	1	0,37 т	0,4 т	0,93	1,12	Штабель
Итого								108,24	

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Навесы									
Сэндвич-панели	32	2883,8 м ²	90,12 м ²	2	257,74 м ²	29,0 м ²	8,89	11,56	Вертикальн о
Рулонная гидроизоляция	3	0,86 т	0,29 т	1	0,41 т	0,8 т	0,51	0,69	Штабель в вертикальн ом положении
Ворота	5	63,45 м ²	12,69 м ²	1	18,15 м ²	44,0 м ²	0,41	0,49	Штабель
Итого								12,74	
Закрытые									
Керамическая плитка	18	370,5 м ²	20,58 м ²	2	58,86 м ²	25,0 м ²	2,35	3,06	В упаковках
Топпинг-покрытие	8	2,1 т	0,26 т	1	0,37 т	0,8 т	0,46	0,69	На стеллажах
Окна	12	243,2 м ²	20,27 м ²	2	57,97 м ²	23,0 м ²	2,52	3,53	Штабель в вертикальн ом положении
Двери	4	26,43 м ²	6,61 м ²	1	9,45 м ²	23,0 м ²	0,41	0,57	Штабель в вертикальн ом положении

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Реечный алюминиевый потолок	2	26,4 м ²	13,2 м ²	1	18,88 м ²	16,0 м ²	1,18	1,42	В горизонт. стопах
Подвесной потолок	3	91,6 м ²	30,53 м ²	1	43,66 м ²	16,0 м ²	2,73	3,28	В горизонт. стопах
Краска	1	0,004 т	0,004 т	2	0,01 т	0,6 т	0,02	0,024	На стеллажах
Итого								12,57	

Таблица Б.6 – Потребная мощность внутреннего освещения

«Потребители электрической энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Контора прораба	100 м ²	1,5	75	0,18	0,27
Диспетчерская	100 м ²	1,5	75	0,21	0,32
Гардеробная	100 м ²	1,0	50	0,24	0,24
Душевая	100 м ²	1,0	50	0,24	0,24
Туалет	100 м ²	0,8	50	0,14	0,11
Помещение для сушки одежды и обуви	100 м ²	0,8	50	0,2	0,16
Проходная	100 м ²	1,0	50	0,12	0,12
Закрытый склад	1000 м ²	1,2	15	0,013	0,02
Итого мощность внутреннего освещения» [19]					1,48

Приложение В

Дополнения к разделу «Экономика строительства»

Таблица В.1 – Сводный сметный расчет

«В ценах на 2023 год сметная стоимость 162913378,12 руб.						
Сметные расчеты и сметы	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Стоимость работ				Суммарная сметная стоимость.
		Строительных работ	Монтажных работ	Оборудование, мебели	Прочее	
1	2	3	4	5	6	7
	Глава 2. Основные объекты строительства	-	-	-	-	-
ОС-02-01	Общестроительные работы	93191135,25				93191135,25
ОС-02-02	Внутренние и инженерные сети	12 340 431,60	7 654 779,00			19995210,60
-	Итого по главе 2:	105531566,85	7654779,00			113186345,85
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории					
-	Благоустройство и озеленение	14425920,00				14425920,00
-	Итого по главам 1 – 7	119957486,85	7654779,00			127612265,85
	Глава 8. Временные здания и сооружения					

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7
Методика	Средства на строительство и разборку титул. врем. зданий и сооружений 2.4%	2878979,68	183714,70			3062694,38
-	Итого по главам 1-8:	122836466,53	7838493,70			130674960,23
	Глава 12. Проектные и изыскательские работы					
По расчету	Определение стоимости проектных работ (базовая)				1 131 980	
-	Итого по главам 1-12:» [12]	122836466,53	7838493,70		1131980	131806940,23
«Методика, п. 179	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты,	-	-	-	-	-
	Производственные здания 3 %	3685094,00	235154,81		33959,40	3954208,21
-	Итого:	126521560,53	8073648,51		1165939,40	135761148,44
	НДС, 20%	25304312,11	1614729,70		233187,88	27152229,69
-	Всего по сводному сметному расчету:» [12]	151825872,64	9688378,21		1399127,28	162913378,12

Продолжение Приложения В

Таблица В.2 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01. Общестроительные работы по возведению производственного корпуса изготовления бурильных установок

«Объект		Объект – Производственный корпус изготовления бурильных установок						
Общая стоимость		93 191 135,25 тыс. руб.						
Норма стоимости		V _{стр} = 23196,3 м ³						
Стоимость по видам работ								
Номер расчета	Производимая работа	Работы по строительству	Работы по монтажу	Инвентарь мебель и прочие принадлежности	Другие расходы	Общее	Оплата труда рабочих	Единичная стоимость
1	2	3	4	5	6	7	8	9
УПСС 3.1-105	Подземная часть	8118705,00				8118705,00	-	350
УПСС 3.1-105	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	43319090,25				43319090,25		1867,5
УПСС 3.1-105	Стены	7121264,10				7121264,10		307
УПСС 3.1-105	Кровля	11203812,90				11203812,90		483
УПСС 3.1-105	Заполнение проемов	5195971,20				5195971,20		224
УПСС 3.1-105	Полы	6263001,00				6263001,00		270
УПСС 3.1-105	Внутренняя отделка	4662456,30				4662456,30		201
УПСС 3.1-105	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы.» [36]	7306834,50				7306834,50		315

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
-	«Итого затраты по смете:	93191135,25				93191135,25 » [36]		

Таблица В.3 – Объектный сметный расчет № ОС-02-02. Внутренние инженерные системы и оборудования производственного корпуса изготовления бурильных установок

«Объект	Объект – Производственный корпус изготовления бурильных установок							
Общая стоимость	19995210,60 тыс. руб.							
Норма стоимости	V _{стр} = 23196,3 м ³							
Стоимость								
Номер расчета	Производимая работа	Работы по строительству	Работы по монтажу	Инструмент	Другие затраты	Общее	Оплата труда рабочих	Единичная стоимость
1	2	3	4	5	6	7	8	9
УПСС 3.1-101	Отопление, вентиляция, кондиционирование	5938252,80				5938252,80		256
УПСС 3.1-101	Горячее, холодное водоснабжение, канализация	3688211,70				3688211,70		159
УПСС 3.1-101	Электроосвещение и электроснабжение		6494964,00			6494964,00		280

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
УПСС 3.1-101	Устройства слаботочные		1159815,00			1159815,00		50
УПСС 3.1-101	Прочее	2713967,10				2713967,10		117
УПСС 3.1-101	Общие затраты по смете» [21]	12340431,60	7654779,00			19995210,60		

Таблица В.4 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

«Объект- Производственный корпус изготовления бурильных установок					
Общая стоимость	14 425,92тыс. руб.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ тыс. руб.	Итоговая стоимость тыс. руб.
НЦС 81-02-16- 2023 Таблица 16-06-002-02	Покрытие проездов и площадок для автомобилей с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	44	251,64	11 072,16
НЦС 81-02-17- 2023 Таблица 17-02-003-01	Озеленение территории	100 м ² »[19]	24	139,74	3 353,76
	Итого:				14 425,92
	НДС=20%				2 885,18
	Итого с НДС				17 311,10

Приложение Г

Дополнения по безопасному возведению объекта

Таблица Г.1 – Технологический паспорт технического объекта

«Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование устройство, приспособление	Материал, вещества» [2].
«Устройство стеновых сэндвич-панелей	Монтажные работы	Монтажник	Гусеничный кран РДК-250» [28].	Стеновые сэндвич-панели