

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 Завод по производству медицинских изделий

Обучающийся

А.А. Срумов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

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

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

Консультанты

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

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

канд. техн. наук, доцент, И.К. Родионов

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

Л.Б. Кивилевич

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

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

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

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

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

И.В. Дерябин

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

## Аннотация

Тема работы: «Завод по производству медицинских изделий».

Цель работы - разработка основных этапов строительства производственного здания согласно задания.

Данный проект здания, разработанный в выпускной квалификационной работе, является актуальным для жителей Самарской области.

Работа состоит из 6 разделов:

- архитектурно-планировочный раздел подробно рассматривает архитектурно-планировочную и конструктивную часть здания;
- расчётно-конструктивный раздел отображает описание расчетного элемента, сбор нагрузок, подбор арматуры;
- раздел технологии строительства рассматривает технологическую карту на забивку свай заводского изготовления для устройства фундамента производственного здания со встроенным АБК;
- раздел организация строительства содержит расчёт объемов строительно-монтажных работ и разработку календарного плана;
- раздел «экономика строительства» содержит расчёт стоимости работ по объекту и приводит технико-экономические показатели строительства здания;
- раздел «Безопасность и экологичность объекта» рассматривает комплекс решений, направленных на снижение экологических последствий при строительстве и эксплуатации объекта.

Бакалаврская работа состоит из графической части и пояснительной записки. Графическая часть выполнена на 8 листах формата А1. Пояснительная записка представлена на 131 странице и содержит 5 рисунков, 20 таблиц, 5 приложений, 40 литературных источников.

## Содержание

Введение.....	6
1. Архитектурно-планировочный раздел .....	7
1.1 Исходные данные .....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка .....	9
1.3 Объемно–планировочное решение здания.....	10
1.4 Конструктивное решение .....	11
1.4.1 Фундаменты.....	12
1.4.2 Колонны .....	13
1.4.3 Перекрытия и покрытие .....	13
1.4.4 Стены и перегородки .....	13
1.4.5 Лестницы.....	14
1.4.6 Окна и двери, ворота.....	14
1.4.7 Переемы.....	14
1.4.8 Полы .....	14
1.5 Архитектурно-художественное решение .....	14
1.6 Теплотехнический расчет.....	16
1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены .....	16
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания.....	18
1.7 Инженерные системы .....	19
1.7.1 Системы водоснабжения и водоотведения.....	19
1.7.2 Теплоснабжение .....	20
1.7.3 Отопление .....	20
1.7.4 Вентиляция .....	21
1.7.5 Электроснабжение .....	21
2. Расчетно-конструктивный раздел .....	23
2.1 Общие данные .....	23
2.2 Сбор нагрузок .....	24
2.3 Определение несущей способности свайного фундамента.....	26
2.4 Расчет осадки свайного фундамента.....	29
3. Технология строительства .....	35
3.1 Область применения .....	35
3.2 Технология и организация выполнения работ .....	35

3.2.1 Условия законченности подготовительных работ.....	35
3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий .....	36
3.3 Технология ведения монтажа забивных свай .....	36
3.3.1 Монтаж забивных свай.....	36
3.3.2 Особенности монтажа свай заводского изготовления .....	37
3.3.3 Подбор машин и механизмов для производства работ .....	38
3.4 Требование к качеству и приемке работ .....	40
3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	42
3.6 Потребность в материально-технических ресурсах .....	46
3.7 Техничко-экономические показатели .....	46
3.7.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени .....	46
3.7.2 График производства работ .....	47
4. Организация строительства.....	48
4.1 Краткая характеристика объекта.....	48
4.2 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	48
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах .....	49
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ.....	49
4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ .....	52
4.6 Разработка календарного плана.....	53
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях .....	54
4.7.1 Расчет и подбор временных зданий .....	54
4.7.2 Расчет площадей складов .....	55
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения ..	56
4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	58
4.8 Проектирование строительного генерального плана .....	60
4.9 Техничко-экономические показатели ППР .....	62
5. Экономика строительства .....	64
5.1 Пояснительная записка.....	64
5.2. Расчет стоимости проектных работ.....	65
5.3. Техничко-экономические показатели проектируемого объекта строительства- Производственного корпуса со встроенным АБК. ....	66
5.4 Расчет затрат на монтаж забивных свай заводского изготовления .....	67

6. Безопасность и экологичность технического объекта .....	68
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика .....	68
6.2 Идентификация профессиональных рисков .....	69
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	69
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта .....	71
6.4.1 Идентификация классов и опасных факторов пожара .....	71
6.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности .....	71
6.4.3 Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара .....	71
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	71
Заключение .....	73
Список используемой литературы и используемых источников.....	74
Приложение А Дополнительные сведения к архитектурно-планировочному разделу.....	79
Приложение Б Дополнительные сведения к разделу «Технология строительства».....	81
Приложение В Дополнительные сведения к разделу «Организация строительства».....	82
Приложение Г Дополнительные сведения к разделу «Экономика строительства».....	117
Приложение Д Дополнительные сведения к разделу «Безопасность и экологичность технического объекта» .....	127

## Введение

В данной работе планируется разработка проекта завода по производству медицинских изделий расположенного по адресу: Самарская область, Муниципальный район Ставропольский, территория ОЭЗ ППТ «Тольятти». Завод предназначен для выпуска смотровых медицинских нитриловых перчаток на 4-х комплектных производственных автоматизированных линиях-машинах по производству смотровых перчаток из бутадиен-нитрильного каучука.

Актуальность данной темы связана с повышением уровня спроса на медицинские перчатки в период высокой заболеваемости и риском коронавирусной инфекции. Строительство подобного завода позволит повысить уровень обеспеченности медицинских учреждений Самарской области и России в целом.

Целью данной работы является разработка проекта с высокими технико-экономическими показателями, соответствующего требованиям, предъявляемым к архитектурно-планировочным решениям, отвечающего современным требованиям нормативной литературы, экономическим и экологическим показателям.

Задачи бакалаврской работы - используя методическую литературу, закрепить знания и умения, необходимые при решении объемно-планировочных и конструктивных вопросов при проектировании зданий.

Результатом данной работы будет проект по построению завода по производству медицинских изделий.

Для выполнения проекта необходимо решить ряд задач - проработать и подготовить разделы выпускной квалификационной работы: архитектурно-планировочный раздел; расчетно-конструктивный раздел; раздел организации строительства, раздел технологии строительных процессов, сметный раздел и раздел безопасности и экологичности объекта.

# 1. Архитектурно-планировочный раздел

## 1.1 Исходные данные

Объект для проектирования - завод по производству медицинских изделий.

Район строительства - Самарская обл., г. Тольятти.

Климатический район строительства - ПВ.

Степень огнестойкости здания - III.

Класс и уровень ответственности здания - II (нормальный).

Класс конструктивной пожарной опасности - CO.

Класс пожарной опасности строительных конструкций - K0.

Категория здания по пожарной и взрывопожарной опасности - В.

Класс функциональной пожарной опасности производства - Ф5.1.

Класс функциональной пожарной опасности складских помещений - Ф5.2.

Класс функциональной пожарной опасности АБК - Ф4.3.

Расчетный срок службы здания - 50 лет.

Климатические параметры холодного периода:

- температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98 равна минус 39°C;
- «абсолютная минимальная температура воздуха минус 43°C» [28];
- средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца 84%;
- максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь 5,4 м/с.

«Климатические параметры теплого периода:

- температура воздуха обеспеченностью 0,98 равна 28,5°C, обеспеченностью 0,95 равна 24,6 °C» [28, с 9];

- абсолютная максимальная температура воздуха 39 °С;
- средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца 63 %;
- минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль 3,2 м/с.

Для нужд пожаротушения завода по производству медицинских изделий принята спринклерная водозаполненная система автоматического пожаротушения, объединённая с внутренним противопожарным водопроводом.

Система автоматического пожаротушения проектируется в составе:

- отдельно стоящая насосная станция автоматического пожаротушения;
- резервуары противопожарного запаса воды с полезным объёмом  $V_{п} = 292,0 \text{ м}^3$ ;
- пенодозаторная с узлами управления и баком-дозатором в комплекте со смесителем, расположенные в производственно-складском корпусе;
- система внутренних и наружных трубопроводов.

На основании генезиса, свойств грунтов, в геологическом разрезе выделено 4 инженерно-геологических элемента (ИГЭ):

- ИГЭ - 1 - почва суглинистая, мощность 0,8 - 1,0 м. Плотность её при влажности 11,5 %, - 1,33 г/см<sup>3</sup> в сухом состоянии - 1,19 г/см<sup>3</sup>;
- ИГЭ - 2 - суглинок твердый, просадочный, залегает под почвой суглинистой ИГЭ - 1 до глубины 6,0-8,5 м слоем мощностью 5,0-5,7 м;
- ИГЭ - 3 - суглинок полутвердый, непросадочный, мощность слоя - 1,9-4,0 м;
- ИГЭ - 4- суглинок тугопластичный, непросадочный, мощность слоя - 1,4 -2,5 м.



## 1.2 Планировочная организация земельного участка

Объект по производству медицинских изделий располагается по адресу: Самарская область, Муниципальный район Ставропольский, с/п Подстёпки, территория ОЭЗ ППТ «Тольятти».

Ближайшие к площадке населенные пункты:

- с. Ягодное, расположенное в 3 км к западу от территории ОЭЗ;
- с. Подстепки - в 4 км к югу от территории ОЭЗ.

Участок граничит:

- с севера-территория предприятия ООО «ДжиКэйЭнДравлайн»;
- с запада-территория предприятия ООО «Мубеа Компоненты Подвески Рус»;
- с востока-территория, зарезервированная ООО «Эдша Тольятти»;
- с юга-территория предприятия ООО «АтсумитекТайотаЦусе Рус» и территория предприятия ООО «Хай-Лекс Рус» на расстоянии 50м.

«При решении схемы планировочной организации земельного участка учитывались санитарные, противопожарные, природоохранные требования, рациональные людские и транспортные потоки с учетом существующей и планировочной застройки прилегающих территорий, проездов» [34, с. 8].

Конструкции дорожных покрытий обеспечивают нагрузку от движения грузового и специального автотранспорта.

Проектом предусматривается стандартный уровень благоустройства территории для промышленных предприятий.

Предусмотрены следующие виды благоустройства:

- устройство площадки для отдыха персонала;
- устройство проездов;
- устройство отмостки-бетонное покрытие;
- устройство пешеходных дорожек-асфальтобетонное покрытие;
- установка элементов освещения и МАФ (урны);

- озеленение территории - посев газона;
- зона парковки личного и гостевого автотранспорта.

Абсолютные отметки поверхности рельефа колеблются от 65,79 до 65,92 м в Балтийской системе высот, с уклоном на северо-восток. Рассматриваемый район относится ко IIВ строительно-климатическому району.

Земельный участок по площади достаточен для размещения на нем проектируемого здания основного назначения, наружного инженерного оборудования, а также регламентируемого озеленения и элементов благоустройства территории объекта.

В составе завода производственные, производственно-складские, инженерные административно-бытовые помещения. В составе складской зоны склад сырья, склад формователей, упаковки и готовой продукции.

В состав производственной части входят: производственный цех и цех упаковки.

В состав инженерных помещений входят: компрессорная, венткамеры, помещение водоподготовки, ИТП, электрощитовая, кроссовая.

В АБК расположены административно-бытовые помещения, химическая лаборатория, медпункт, комнаты приема пищи.

### **1.3 Объемно–планировочное решение здания**

Проектируемое здание состоит из одноэтажного производственно-складского корпуса и встроенного здания АБК (3 этажа).

Здание прямоугольное, размеры комплекса в осях 36,0 м × 72,38 м (в том числе АБК 36,0 м × 11,88 м). Высота здания от уровня проезжей части до верха парапета переменная.

Высота от отметки 0.000 ÷ 16.650 - производственный корпус, от отметки 0.000 ÷ 13.660 - здание АБК.

«Проектируемое здание производственного корпуса одноэтажное в осях 3-8×А-Ж» [22, с 69].

Размеры в осях производственной части здания - 60,0 м × 36,0 м, административно-бытовой - 11,88 м × 36,0м. «Здание представляет собой один пожарный отсек» [25, с 111].

«Пристроенный АБК отделяется от производственной части здания противопожарной перегородкой 1-го типа (ЕІ 45)» [41, с 129].

«За отметку 0,000м принята отметка чистого пола производственного корпуса, что соответствует абсолютной отметке + 67,0 м» [30, с 145].

«Эвакуация из здания осуществляется через двери непосредственно наружу на прилегающую к зданию территорию» [41, с 128].

Совокупность основных технических показателей цеха приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Совокупность основных технических показателей здания завода

Наименование	Показатель
Основные показатели производственно-складского комплекса	
Общая площадь застройки, м <sup>2</sup>	2 259,3
Строительный объём, м <sup>3</sup>	33 236,22
Этажность, этаж	1
Основные показатели АБК	
Общая площадь застройки, м <sup>2</sup>	465,38
Этажность, этаж	3

#### 1.4 Конструктивное решение

Отметка низа несущих конструкций покрытия+13.000.

Отметка верха ростверков - 1.250.

По типу конструктивной системы-здание каркасное.

Несущий стальной каркас здания - система поперечных двух пролетных жестких рам, шарнирно опертых на фундамент. Шаг рам - 12 м.

Здание АБК каркасного типа с системой колон и балок перекрытия и покрытия. Узлы соединения балок с колоннами жесткие (рамные). Шаг колон и балок-6 м.

«Между производственным корпусом и АБК предусмотрен деформационный шов» [2, с 36].

Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость каркаса здания в поперечном и продольном направлениях обеспечивается жесткими рамными узлами крепления ригелей к колоннам, системой вертикальных (между колоннами) и горизонтальных (по покрытию) связей и распорок.

«Для обеспечения безаварийной эксплуатации проектируемого здания, прочности, жесткости, устойчивости его несущих конструкций, предусмотрены следующие технические и конструктивные мероприятия» [24, с 150]:

- фундаменты приняты свайные из условия прохождения просадочных грунтов и опирания их на коренной грунт, суглинки полутвердые, непросадочные;
- для предохранения грунтов основания от ухудшения их свойств в период строительства и дальнейшей эксплуатации предусмотрены водозащитные мероприятия, такие как: вертикальная планировка, обеспечивающая беспрепятственный сток поверхностных вод в организованную систему ливневой.

#### **1.4.1 Фундаменты**

С учетом данных инженерно-геологических изысканий приняты следующие фундаменты.

- фундамент-свайное поле со столбчатыми монолитными ростверками. Ростверк под лестничные клетки - ленточный;
- сваи–железобетонные забивные длиной 8 м. сечением 300×300 мм. (ГОСТ 19804-91, серия 1.011.1-10 выпуск 1);
- отметка верха свай находится на отм. -1.800 (65,20);

- отметка низа ростверка на отм. -1.850 (65,15);
- ростверки монолитные железобетонные, выполнены из бетона кл. В25W4F50. Арматура класса А 400, А240.

По периметру здания ниже отм. 0,000 предусмотрены монолитные железобетонные балки толщиной 200 мм. Класс бетона В25W4F50, арматура класса А400, А240.

#### **1.4.2 Колонны**

В основе каркаса здания лежит система поперечных двух пролетных рам из металлических конструкций. Сечения ригелей поперечных рам приняты из облегченных сварных балок двутаврового сечения с гофрированной стенкой.

Сечения колонн приняты из сварных двутавров с плоской и гофрированной стенкой.

Схема расположения несущих металлических конструкций представлена в приложении А, рисунок А.1.

Спецификация металлических конструкций представлена в приложении А, таблица А.2.

#### **1.4.3 Перекрытия и покрытие**

Покрытие запроектировано по прогонам с применением проф. листа. Кровля плоская с внутренним организованным водостоком, с покрытием из материалов с пожарной опасностью Г1.

Балки перекрытий приняты из сварных двутавров с плоской и гофрированной стенкой.

#### **1.4.4 Стены и перегородки**

«Наружные ограждающие конструкции производственного корпуса- сэндвич-панели толщиной 150 мм» [17, с 278].

«Внутренние стены и перегородки выполнены из сэндвич-панелей толщиной 120 мм и из керамического кирпича пластического прессования марки КОРПо1НФ/100/20/25/ ГОСТ530-2012 толщиной 120 мм и 250 мм, на цементно-песчаном растворе» [17, с 278].

#### **1.4.5 Лестницы**

В административно-бытовом корпусе применяются сборные лестничные марши по ГОСТ 9818-2015 и монолитных железобетонных лестничных площадок, толщиной 160 мм.

Для доступа на крышу применяют стальные пожарные лестницы типа П-1.2 (с ограждением и площадкой выхода на кровлю).

#### **1.4.6 Окна и двери, ворота**

«Окна-блоки оконные из алюминиевых сплавов с двухкамерным стеклопакетом по ГОСТ 21519-2003 Блоки оконные из алюминиевых сплавов. Технические условия» [12, с 75].

Двери внутренние металлические противопожарные.

Ворота металлические по ГОСТ -311742017 «Ворота металлические. Общие технические условия», светло-серого цвета RAL 7035. Ворота металлические противопожарные с пределом огнестойкости EI60.

#### **1.4.7 Перемычки**

Перемычки - приняты по серии 1.038.1-1 в.1. Спецификация перемычек представлена в таблице А.1, Приложение А.

#### **1.4.8 Полы**

Полы на отм. 0.000 выполнены железобетонные, толщиной 150мм в АБК и толщиной 200 мм в ПК, армированные арматурой класса А 400, по уплотненному грунту.

Внутренняя отделка полов: керамическая плитка, бетонное покрытие «Топпинг», полимерное покрытие «Mastertop».

### **1.5 Архитектурно-художественное решение**

Простое объемно-пространственное решение формы проектируемого здания завода отражено в отделке его фасадов сэндвич-панелями с готовым полимерным покрытием колерами RAL-5024, RAL-9003 соответствующими требованию фирменной эстетики производства заказчика.

Все помещения производственного корпуса и инженерного назначения, имеющие единую технологическую связь и требования, разработаны в разделах проекта.

Ворота металлические по ГОСТ 31174-2017 «Ворота металлические. Общие технические условия», светло -серого цвета RAL 7035.

Для внутренней отделки помещений предполагается использовать материалы, отвечающие требованиям по пожарной безопасности:

- Г1, В1, Д2, Т2 -для отделки стен и потолков;
- Г2, В2, Д3, Т3 или Г2, В3, Д2, Т2 -для отделки стен, потолков.

Помещения производственного корпуса имеют следующую отделку материалами:

- полы-керамическая плитка, бетонное покрытие «Топпинг», полимерное покрытие «Mastertop»;
- перегородки производственно-складских помещений запроектированы 3-х-слойными стеновыми панелями типа сэндвич. Поверхность панелей не имеет выступов и углублений, покрытие устойчиво к химически агрессивным веществам и ультрафиолету;
- перегородки из кирпича– штукатурка по маякам, грунтовка, окраска латексными красками по принятому RAL;
- колонны, балки-покрытие огнестойкими красками, в эксплуатируемой зоне обшивка панелями;
- Потолки - профлист, окрашенный в заводских условиях.

«Все материалы, используемые при отделке, должны быть сертифицированы для применения на территории РФ и отвечать санитарно-гигиеническим требованиям» [39, с 6].

Цветовая гамма отделочных материалов, применяемая спокойных тонов.

## 1.6 Теплотехнический расчет

Исходные данные для расчета:

- Район строительства - Самарская область, Тольятти
- Зона влажности района строительства -сухая
- Продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой наружного воздуха  $\leq 8$  °C  $Z_{от} = 196$  сут.
- Средняя температура наружного воздуха для периода со средней суточной температурой  $\leq 8$  °C  $t_{от} = -4,7$  °C
- Относительная влажность внутреннего воздуха  $\varphi = 50$  %
- Температура внутреннего воздуха  $t_{в} = 20$  °C
- Влажностный режим помещений-сухой
- Условия эксплуатации - А
- Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции  $\alpha_{в} = 8,7$  Вт/м<sup>2</sup>°C
- Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции  $\alpha_{н} = 23$  Вт/м<sup>2</sup>°C

### 1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены

В таблице 2 приведена характеристика материалов наружной стены.

Таблица 2–Характеристики материалов наружной стены

«Наименование материала	Толщина слоя $\delta$ , мм	Плотность $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/м <sup>2</sup> °C	Приведенное сопротивление теплопередачи, м <sup>2</sup> °C/Вт
Сэндвич-панель	150	–	0,044	3,49»[35,с 55]

«Расчёт градусо-сутки отопительного периода рассчитывается по следующей формуле» [7, с 80]:



$$\langle \text{ГСОП} = (t_B - t_H)z_{\text{от}}, \quad (1)$$

где ГСОП – градусо – сутки отопительного период

$t_B$  – температура внутреннего воздуха, °С

$t_H$  – температура наружного воздуха, °С

$z_{\text{от}}$  – продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой наружного воздуха, °С

Тогда, градусо-сутки отопительного периода:

$$\text{ГСОП} = (20 + 4,7) \cdot 196 = 4841,2 \text{ } ^\circ\text{С} \cdot \text{сут.} \text{ } [7, \text{ с } 80]$$

«Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции рассчитывается по следующей формуле» [7, с 76].

$$\langle R_o^{\text{тр}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (2)$$

где  $R_o^{\text{тр}}$  – требуемого сопротивления теплопередаче конструкций  
 $a, b$  – коэффициенты» [7, с 76].

«Определенно базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции» [15, с 96]:

$$R_o^{\text{тр}} = 0,0002 \cdot 4841,2 + 1,0 = 1,968 \text{ м}^2\text{ } ^\circ\text{С}/\text{Вт}$$

Так как материал заводского изготовления, в каталоге для сэндвич панелей в технических характеристиках указано приведенное сопротивление теплопередачи  $R_o^{\Phi} = 3,49 \text{ м}^2\text{ } ^\circ\text{С}/\text{Вт}$ . Таким образом можно сравнить  $R_o^{\Phi}$  и  $R_o^{\text{тр}}$  и сделать вывод о том что данная конструкция наружной стены подходит для данного района строительства.

## 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

В таблице 3 приведена характеристика материалов покрытия здания.

Таблица 3 – Характеристики материалов покрытия

«Наименование материала	Толщина слоя $\delta$ , мм	Плотность $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/м <sup>2</sup> °С» [12, с 65]
ПВХ мембрана LogicroofV-RP	1,5	1600	0,33
Стеклохолст развес			
Экструзионный пенополистерол Технониколь PIR	80	35	0,033
Технониколь Технориф Н-30	80	100	0,041
Пленка пароизоляционная Паробарьер СА500	0,2	–	–
Стальной проф. настил Н-75-750-0.7	70	2600	221

«Проведен расчёт градусо-сутки отопительного периода» [15, с 75]:

$$ГСОП = (20 + 4,7) \cdot 196 = 4841,2 \text{ } ^\circ\text{С} \cdot \text{сут}$$

«Определенно базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции» [15, с 96]:

$$R_o^{\text{TP}} = 0,00025 \cdot 4841,2 + 1,5 = 2,71 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

«Расчет фактического сопротивления теплопередачи покрытия производится по формуле» [15, с 96]:

$$R_o^{\Phi} = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{a_{\text{н}}} \quad (3)$$

Далее произведен расчет фактического сопротивления теплопередачи покрытия:

$$R_0^\phi = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0015}{0,33} + \frac{0,08}{0,033} + \frac{0,08}{0,041} + \frac{0,07}{221} + \frac{1}{23} = 4,539 \text{ м}^2\text{С/Вт}$$

Так как  $R_0^\phi > R_0^{\text{тр}}$ , то можно сделать вывод о том что, данный состав материалов покрытия подходит для данного района строительства.

## **1.7 Инженерные системы**

### **1.7.1 Системы водоснабжения и водоотведения**

Водоснабжение:

«Водопровод хозяйственно-питьевой предусматривается для подачи воды на хозяйственно-питьевые, бытовые и производственные нужды и на приготовление горячей воды» [6, с 85].

Запитка внутренней системы водоснабжения производственного корпуса осуществляется одним вводом диаметром  $160 \times 9,5$  мм согласно ГОСТ18599-2001.

Запитка внутренней системы водоснабжения АБК осуществляется одним вводом диаметром  $63 \times 3,8$ мм согласно ГОСТ18599-2001.

Для нужд пожаротушения завода по производству медицинских изделий принята спринклерная водо-заполненная система автоматического пожаротушения, объединённая с внутренним противопожарным водопроводом.

Водоотведение:

Диаметры трубопроводов определены гидравлическим расчётом с условием пропуска сточных вод с расчётными скоростями и наполнением.

Начальная глубина заложения наружных сетей канализации предусматривается на 0,3м ниже проникновения в грунт нулевой температуры.

Трубопроводы самотёчной бытовой и дождевой канализации прокладываются на глубине от 1,44 до 3,5 м, напорной - от 2,10 м до 2,7 м.

Отведение бытовых сточных вод в сети бытовой канализации ОАО «ППТ «Тольятти» осуществляется самотёком в проектируемый колодец № 413а.

### **1.7.2 Теплоснабжение**

Источником теплоснабжения является проектируемая блочно-модульная котельная БКУ-2640, представляющая собой полностью функционально законченное изделие, оснащённое всеми необходимыми приборами и системами, необходимыми для теплоснабжения объекта. Все оборудование размещено в блоке заводского изготовления. «Технологическая схема, компоновка оборудования и автоматизация, обеспечивают безопасную эксплуатацию котельной» [32, с 9].

Схема тепловых сетей принята двухтрубная, циркуляционная тупиковая. Система теплоснабжения закрытая.

Трубы приняты стальные электросварные по ГОСТ 10704-91, группа поставки «В» из стали 20 по ГОСТ 10705=80\*, с тепловой изоляцией-маты минераловатные на синтетическом связующем с покровным слоем лакостеклотканью.

### **1.7.3 Отопление**

В административном корпусе запроектирована система отопления двухтрубная тупиковая с нижней разводкой теплоносителя по стоякам. В качестве отопительных приборов приняты биметаллические радиаторы. Отопительные приборы устанавливаются под окнами открыто с возможностью очистки. В лестничной клетке отопительные приборы устанавливаются под лестничным маршем.

В производственном корпусе, согласно технического задания, отопление производственного цеха и складских помещений предусмотрено воздушное, посредством воздушно-отопительных агрегатов Volcano. Внутренняя температура принята 16 °С, согласно технологического задания. Регулирование теплоотдачи АВО осуществляется по воздуху с помощью регулятора частоты вращения вентилятора и по воде с помощью клапана с

сервоприводом и термоста с контроллером. Гидравлическое регулирование предусмотрено балансировочными клапанами.

#### **1.7.4 Вентиляция**

Административно-бытовой корпус.

В здании проектом предусмотрено устройство приточно-вытяжной вентиляции с механическим побуждением воздуха, обеспечивающей требуемые санитарно-гигиенические нормы.

Вентиляционные системы выполнены отдельно по функциональному назначению.

Вентиляционное оборудование принята канального типа и установлено в вентиляционной камере, в технических помещениях без постоянного пребывания людей.

Производственный корпус.

Проточная общеобменная вентиляция в цехе осуществляется центральными кондиционерами ПВ1-ПВ6. Для экономки тепла в холодный период предусматривается рекуперация и рециркуляция воздуха в объёме до 70%. Заслонки секции смешения предусматриваются с плавным регулированием, позволяющим изменять количество наружного и рециркуляционного воздуха в зависимости от температуры внутри помещения.

#### **1.7.5 Электроснабжение**

Согласно ТУ №56-17/НПЗ-3133 от 28.11.2018, выданных АО «ОЭЗ ППТ Тольятти», подключение объекта осуществляется от вновь проектируемой трансформаторной подстанции ТП-10/0,4 кВ 2×2000 кВА. Трансформаторная подстанция разрабатывается по отдельному проекту, шифр-ПП-11-1-4-ЭС. Точка подключения ТП-секции 10 кВ РУ -10 кВ существующего РП-4 АО «ОЭЗ ППТ Тольятти» Максимальная разрешённая присоединяемая мощность составляет: 2000,0 кВт, категория надёжности электроснабжения - I.

Электроснабжение объекта выполняется по радиальной схеме.

## Выводы по разделу

«Итак, в архитектурно-планировочном разделе были разработаны объемно планировочные, архитектурно-художественные, а также конструктивные решения производственного корпуса со встроенным АБК. Была разработана схема планировочной организации земельного участка с указанием расположения самого корпуса завода и всех вспомогательных зданий и сооружений» [7, с. 95].

«Здание запроектировано согласно требований действующих нормативных документов с учетом использования конструкций и изделий, представленных на современном рынке и имеющих оптимальные технико-экономические показатели» [9, с. 47].

«Теплотехнический расчет произведен для конструкции наружной стены и конструкции кровли» [33, с 85].

Архитектурно-планировочные решения здания представлены на листах 1-4 графической части.

## 2. Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Общие данные

В расчетно-конструктивном разделе выпускной квалификационной работы будет рассчитан и сконструирован фундамент здания завода по производству медицинских изделий в городе Тольятти Самарской области.

Грунтовые условия строительной площадки описаны в пункте 1.1 пояснительной записки и представляют собой напластование четырех инженерно-геологических элементов. Верхний слой (ИГЭ-1) – почва суглинистая мощностью 1,0 м. Под слоем ИГЭ-1 расположен слой суглинка твердого просадочного (ИГЭ-2), мощностью 5,7 м, который из-за малого значения просадочного давления не предполагает его использование в качестве основания для фундамента мелкого заложения. Под слоем суглинка просадочного расположен слой суглинка (ИГЭ-3) полутвердого непросадочного мощностью 4 метра с показателем текучести  $И_L=0.2$ , что предполагает его использование в качестве основания для свайного фундамента. Нижний слой суглинка тугопластичного (ИГЭ-4) вскрыт при инженерно-геологическом исследовании до глубины 13,2 м.

Расчет свайных фундаментов будет произведен для среднего ряда колонн, расположенных вдоль буквенной оси Г по цифровым осям 4, 5, 6, 7. Данные фундаменты приняты для расчета, поскольку воспринимают нагрузки от элементов каркаса, а также постоянные и временные нагрузки от участка покрытия размерами  $12 \times 18 = 216 \text{ м}^2$  (который является наибольшей грузовой площадью, воспринимаемой колоннами в проектируемом здании).

На листе 6 графической части произведем расстановку свай в ростверках и представим армирование ростверка.

## 2.2 Сбор нагрузок

Для расчета свайного фундамента необходимо вычислить значение нормативных и расчетных нагрузок. Расчет равномерно-распределённых нагрузок от конструкций покрытия и конструкции пола на отметке 0.000 производим в табличных формах (Таблицы 4, 5).

В таблице 6 произведен расчет нормативных и расчетных нагрузок на сваю по буквенной оси Г цифровым осям 4, 5, 6, 7.

Таблица 4 – Сбор нагрузок от покрытия

«Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
Постоянные:» [1]			
ПВХ мембрана «LogicroofV-RP», $\delta=0,0015$ м, $\rho =1600$ кг/м <sup>3</sup>	0,024	1,2	0,0288
Стеклохолст, $\delta=0,0008$ м, $\rho =125$ кг/м <sup>3</sup>	0,001	1,2	0,0012
Экструдированный пенополистирол «Технониколь PIR», $\delta=0,08$ м, $\rho =35$ кг/м <sup>3</sup>	0,028	1,2	0,0336
«Технониколь Техноруф Н-30», $\delta=0,08$ м, $\rho =100$ кг/м <sup>3</sup>	0,08	1,2	0,096
Пленка пароизоляционная «Паробарьер СА500», $\delta=0,0005$ м, $\rho =1000$ кг/м <sup>3</sup>	0,005	1,2	0,006
Стальной проф. настил Н-75-750-0.7	0,074	1,05	0,077
Вес решетчатых прогонов покрытия	0,10	1,05	0,105
Вес балок WT1250 (инд. изг, вес отпр. марки балки – 1,485 т, кол-во отпр. марок на пролет – 2шт). $(1,485 \cdot 2)/(12 \cdot 18)$	0,138	1,05	0,145
ИТОГО постоянные			0,492
Временные:			
Снеговая (таблица К1 [1]), S	1,65	1,4	2,31
ИТОГО:			
Постоянная + снеговая		2,1	2,802



Таблица 5 – Сбор нагрузок от конструкции пола производственного помещения на отметке 0.000.

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup> » [1]
Постоянные:			
Железобетонная плита $\delta=0,2$ м, $\rho=2500$ кг/м <sup>3</sup>	5	1,1	5,5
Полиэтиленовая пленка 2 слоя $\delta=0,0002$ м, $\rho=1000$ кг/м <sup>3</sup>	0,002	1,2	0,0024
Слой щебня фракции 5-20 $\delta=0,1$ м, $\rho=1350$ кг/м <sup>3</sup>	1,35	1,3	1,755
Слой щебня фракции 20-40 $\delta=0,2$ м, $\rho=1350$ кг/м <sup>3</sup>	2,7	1,3	3,51
Слой песка $\delta=0,75$ м, $\rho=1700$ кг/м <sup>3</sup>	12,75	1,3	16,575
Итого постоянные, $G_{ч.п.}$ :	21,80		27,34
Временные:			
Производственные помещения (п. 5.6.3 [7]), $V_{пр.п.}$	20	1,2	24
Итого постоянные + временные:	41,8		51,34

Таблица 6 – Расчет нагрузок на фундаменты

Вид нагрузки	Колонна ось Г ( ось 4, 5, 6, 7)	
	норм., кН	расч., кН
Постоянные:		
Вес покрытия	$12 \times 18 \times 0,45 = 97,2$	$12 \times 18 \times 0,492 = 106,27$
Вес колонны	17,58	$17,58 \times 1,05 = 18,46$
От конструкций на отм 0.000 на ростверк 1,5×2,4 м	$1,5 \times 2,4 \times 21,8 = 78,48$	$1,5 \times 2,4 \times 27,34 = 98,42$
Вес ростверка 1,5×2,4×0,6	54	$54 \times 1,1 = 59,4$
Итого, постоянные на фундаменты:	247,26	282,61
Временные:		
Снеговая нагрузка	$12 \times 18 \times 1,65 = 356,4$	$12 \times 18 \times 2,31 = 498,96$
На пол производственных помещений	$1,5 \times 2,4 \times 20 = 72$	$1,5 \times 2,4 \times 24 = 86,4$
Итого, временные на фундаменты:	428,4	585,36
Полное значение нагрузки:	675,66	867,97

### 2.3 Определение несущей способности свайного фундамента

Столбчатый свайный фундамент проектируется из свай С60.30 квадратного сечения, сторонами  $a = 0,3$  м, наружным периметром  $u = 1,2$  м и площадью сечения  $A = 0,3 \cdot 0,3 = 0,09$  м<sup>2</sup>. Опирается ростверк на сваи принимается шарнирным с заделкой оголовка сваи в ростверк на 50 мм. Нижний конец сваи погружен в слой грунта из суглинка полутвердого непросадочного с показателем текучести  $IL=0,2$ . При расчете несущей способности сваи будут учтены расчетные сопротивления грунта под нижним концом сваи  $R$  и на боковых поверхностях  $f_i$  сваи в каждом однородном слое толщиной  $h_i$  не более 2,0 м по таблицам 7.2-7.3 СП [24]. Коэффициенты условий работы грунта  $\gamma_{R,R}, \gamma_{R,f}$  приняты по таблице 7.4 СП [24] со значением 1. Коэффициент условий работы сваи в грунте  $\gamma_c$ , принимаем равным 1.

Составляем расчетную схему свайного фундамента на рисунке 1.

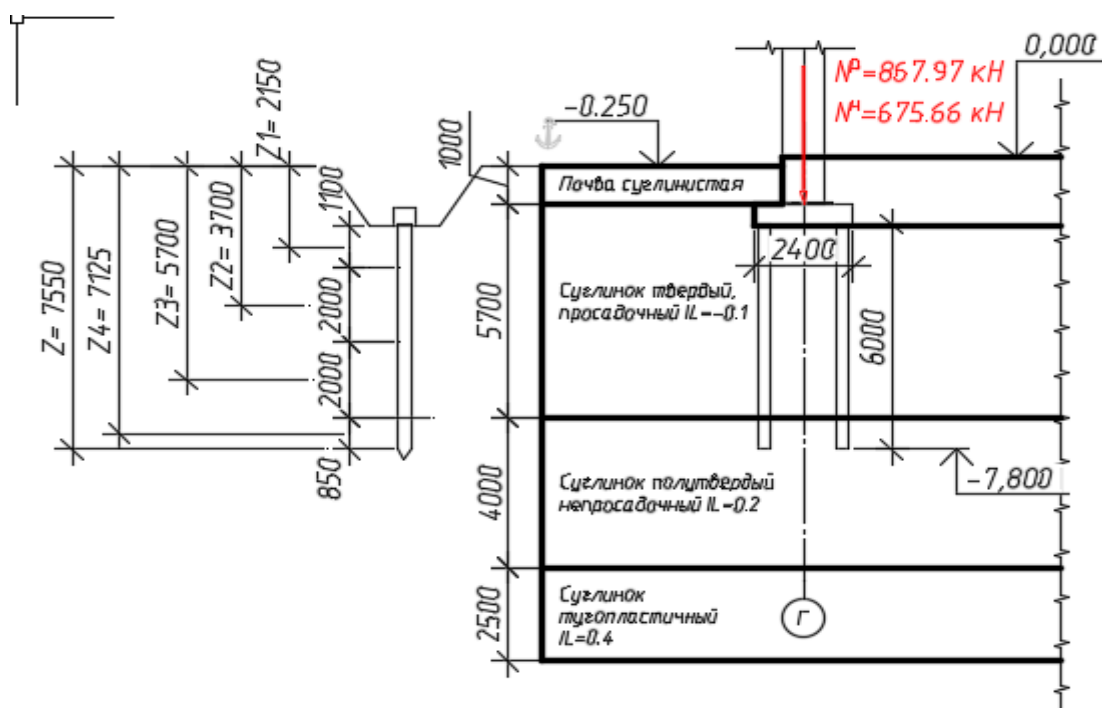


Рисунок 1 – Расчетная схема свайного фундамента

Производим вычисление  $R$  для глубины  $Z$  и  $f_i$  для глубин  $Z_i$ :

Для суглинка полутвердого непросадочного ( $IL=0,2$ ) на глубине  $z=7,55$  м  $R = 4428,33$  кН/м<sup>2</sup>.

Для суглинка твердого просадочного ( $IL=-0,1$ ) на средней глубине слоя  $z_1 = 2,15$  м, толщиной  $h_1 = 1,1$  м  $f_1 = 42,9$  кН/м<sup>2</sup>.

Для суглинка твердого просадочного ( $IL=-0,1$ ) на средней глубине слоя  $z_2 = 3,7$  м, толщиной  $h_2 = 2,0$  м  $f_2 = 51,5$  кН/м<sup>2</sup>.

Для суглинка твердого просадочного ( $IL=-0,1$ ) на средней глубине слоя  $z_3 = 5,7$  м, толщиной  $h_3 = 2,0$  м  $f_3 = 57,4$  кН/м<sup>2</sup>.

Для суглинка полутвердого непросадочного с ( $IL=0,2$ ) на средней глубине слоя  $z_4 = 7,125$  м, толщиной  $h_4 = 0,85$  м  $f_4 = 57,125$  кН/м<sup>2</sup>.

Определяем несущую способность сваи  $F_d$  определим по формуле 7.13 СП [24].

$$F_d = 1(1 \cdot 4428,33 \cdot 0,09 + 1,2(1 \cdot 42,9 \cdot 1,1 + 1 \cdot 51,5 \cdot 2 + 1 \cdot 57,4 \cdot 2 + 1 \cdot 57,125 \cdot 0,85)) = 398,54 + 376,25 = 774,96 \text{ кН}$$

«Допускаемую нагрузку на сваю  $F_d/\gamma_{c,g}$  в составе фундамента или одиночную сваю следует определять исходя из условия 7:

$$\gamma_n N \leq F_d/\gamma_{c,g}, \quad (4)$$

где  $\gamma_n$  – коэффициент надежности по ответственности сооружения, принимаемый равным 1;

$\gamma_{c,g}$  – коэффициент надежности по грунту, принимаемый равным 1,4.» [24]

Производим расчет по формуле 4:

$$N = 774,96/1,4 = 553,54 \text{ кН}$$

Необходимое число свай в ростверке составляет:

$$n_{\text{свай}} = \frac{N_{\text{кол}}}{N}, \quad (5)$$
$$n_{\text{свай}} = \frac{867,97}{553,54} = 1,568 \text{ шт} \approx 2 \text{ шт.}$$

На основании произведенных расчетов разрабатываем схему расположения свай в ростверке размером в плане 1,5×2,4 м на рисунке 2.

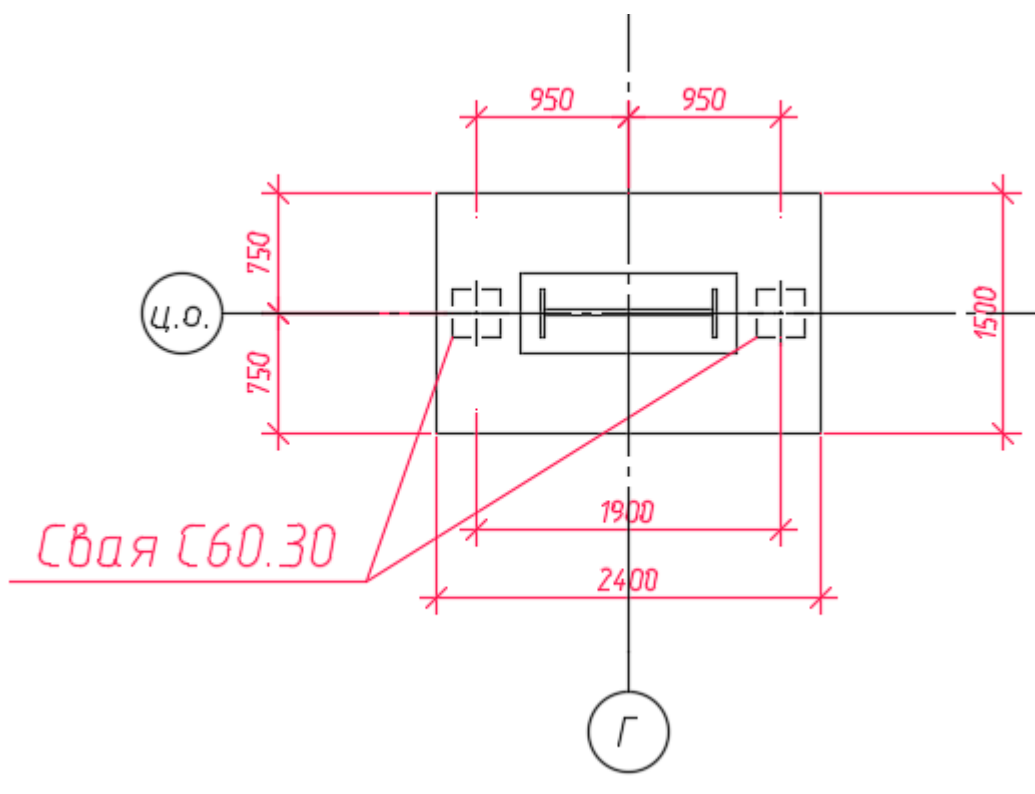


Рисунок 2 – Расположение свай в монолитном ростверке

На листе 5 графической части ВКР. Сваи в ростверках по буквенной оси Г и цифровым осям 4-6 располагаем с шагом  $a = 1,9$  м. Расстановка свай и размеры ростверков под крайние колонны, а также колонны административно-бытового корпуса приняты конструктивно.

## 2.4 Расчет осадки свайного фундамента

Расчет осадки свайного фундамента произведем согласно пункту 7.4.2 СП [24]. Исходные данные для расчета осадки свайного фундамента принимаем по таблице 7.

Таблица 7 – Расчет характеристик слоев грунта

Наименование грунта	Мощность слоя от уровня ростверка, м	Коэффициент Пуассона, $\nu$ (таблица 5.10 СП [22])	Модуль деформации, $E$ (таблица А.1, А.3 СП [22]), МПа	Модуль сдвига $G = \frac{E}{2(1+\nu)}$ , МПа
Суглинок твердый просадочный $IL=0.1$ (ИГЭ 2)	5,1	0,35	14	5,185
Суглинок полутвердый непросадочный (ИГЭ 3) $IL=0.2$	0,85	0,37	34	12,41

Приведенные в таблице 7 инженерно-геологические элементы заменим двумя слоями высотой  $h = l = 5,95$  м (первый слой, равный длине сваи) и  $0,5h = 0,5l = 2,975$  м (второй слой), согласно пункту 7.4.3 СП [24].

Тогда значения модуля сдвига и коэффициенты Пуассона определим, как средневзвешенные значения:

$$\nu_1 = \frac{0,35 \cdot 5,1 + 0,37 \cdot 0,85}{5,95} = 0,353,$$
$$G_1 = \frac{5,185 \cdot 5,1 + 12,41 \cdot 0,85}{5,95} = 6,217,$$
$$\nu_2 = \frac{0,35 \cdot (2,975 - 0,85) + 0,37 \cdot 0,85}{2,975} = 0,355,$$
$$G_2 = \frac{5,185 \cdot (2,975 - 0,85) + 12,41 \cdot 0,85}{2,975} = 7,25.$$

Определяем расчетный диаметр сваи ( $d$ , м) прямоугольно сечения, площадью  $A = 0,09 \text{ м}^2$  по формуле 7.39 СП [24]:

$$d = \sqrt{4A/\pi}, \quad (6)$$

$$d = \sqrt{4 \cdot 0,09/3,14} = 0,338 \text{ м.}$$

Выполним проверку условий:

$$\frac{h}{d} = \frac{5,95}{0,338} = 17,6 > 5 \text{ (условие выполняется)}$$

$$k = \frac{G_1 h}{G_2 d} = \frac{6,217 \cdot 5,95}{7,25 \cdot 0,338} = 15,09 > 1 \text{ (условие выполняется)}$$

По формуле 7.37 СП [24] определяем коэффициенты  $k_v$  и  $k_{v1}$  при  $\nu = (\nu_1 + \nu_2)/2 = (0,353 + 0,355)/2 = 0,354$  и  $\nu_1 = 0,353$  соответственно.

$$k_v = 2,82 - 3,78\nu + 2,18\nu^2 = 2,82 - 3,78 \cdot 0,354 + 2,18 \cdot 0,354^2 = 1,755,$$

$$k_{v1} = 2,82 - 3,78\nu_1 + 2,18\nu_1^2 = 2,82 - 3,78 \cdot 0,353 + 2,18 \cdot 0,353^2 = 1,757.$$

Сваи проектируются из бетона класса В25 с начальным модулем упругости  $E_b = 24000 \text{ МПа}$ , коэффициентом ползучести бетона  $\varphi_{b,cr} = 3,4$  для климатического района ПВ.

Определим модуль упругости бетона свай:

$$E_{b,\tau} = \frac{E_b}{1 + \varphi_{b,cr}}, \quad (7)$$

$$E_{b,\tau} = \frac{24000}{1 + 3,4} = 5454,54 \text{ МПа.}$$

Относительная жесткость свай:

$$\chi = E_{b,\tau} A / G_1 h^2 \quad (8)$$

$$\chi = 5454,54 \cdot 0,09 / 6,217 \cdot 5,95^2 = 2,23$$

По формуле 7.3.6 СП [24] определяем параметр, характеризующий увеличение осадки за счет сжатия ствола сваи:

$$\lambda_1 = \frac{2,12\chi^{3/4}}{1+2,12\chi^{3/4}}, \quad (9)$$

$$\lambda_1 = \frac{2,12 \cdot 2,23^{0,75}}{1 + 2,12 \cdot 2,23^{0,75}} = 0,794.$$

Определяем коэффициенты:

$$\beta' = 0,171 \ln(k_v k), \quad (10)$$

$$\alpha' = 0,171 \ln(k_{v1} h / d), \quad (11)$$

$$\beta' = 0,171 \ln(1,755 \cdot 15,09) = 0,560,$$

$$\alpha' = 0,171 \ln(1,757 \cdot 17,6) = 0,586.$$

По формуле 7.3.5 СП [24] определяем коэффициент:

$$\beta = \frac{\beta'}{\lambda_1} + 0,3 \frac{1 - (\beta' / \alpha')}{\chi}, \quad (12)$$

$$\beta = \frac{0,560}{0,794} + 0,3 \frac{1 - (0,560 / 0,586)}{2,23} = 0,711.$$

Осадку одиночной сваи для нагрузки  $N_{\text{норм}} = 675,66 \text{ кН} / 2 = 337,83 \text{ кН}$  определим по формуле 7.3.4 СП [24]:

$$s' = \beta \frac{N_{\text{норм}}}{G_1 h}, \quad (13)$$

$$s' = 0,711 \frac{0,33783}{6,217 \cdot 5,95} = 0,0065 \text{ м} = 0,65 \text{ см}$$

Максимальное расстояние для учета влияния соседних свай составляет:

$$a_{ult} = \frac{k_v G_1 h}{2G_2}, \quad (14)$$

$$a_{ult} = \frac{1,755 \cdot 6,217 \cdot 5,95}{2 \cdot 7,25} = 4,47 \text{ м} > 1,9 \text{ м}.$$

В расчет принимаем все сваи в проектируемом фундаменте.

Дополнительную осадку сваи рассчитаем по формуле 7.40 СП [24] предварительно определив коэффициент  $\delta$  для второй сваи в ростверке, расположенной на расстоянии  $a = 1,9$  м.

$$\delta = 0,17 \ln \frac{k_v G_1 h}{2G_2 a}, \quad (15)$$

$$\delta = 0,17 \ln \frac{1,755 \cdot 6,217 \cdot 5,95}{2 \cdot 7,25 \cdot 1,9} = 0,145$$

Дополнительная осадка расчетной сваи от сваи попадающей в зону влияния:

$$s_{ad} = \delta \frac{N_{норм}}{G_1 h}, \quad (16)$$

$$s_{ad} = 0,145 \frac{0,33783}{6,217 \cdot 5,95} = 0,00132 \text{ м} = 0,132 \text{ см}$$

Полная осадка сваи в ростверке составит:

$$s = s' + \sum s_{ad}, \quad (17)$$

$$s = 0,65 + 0,132 = 0,782 \text{ см}.$$



Рассчитанные значения осадки свайного фундамента не превышает предельно допустимое значение для производственных зданий со стальным каркасом  $S_U^{max} = 15$  см. (таблица Г.1 СП [22]).

Расчет ростверка на изгиб

Плечо силы для определения изгибающего момента в ростверке под стальную колонну определяем от оси сваи до оси стальной колонны, которое составляет 0,95 м.

Реакция сваи от расчетной нагрузки составляет:  $867,97/2=433,98$  кН

Изгибающий момент в сечении ростверка по оси колонны:

$$M = 433,98 \cdot 0,95 = 412,28 \text{ кНм}$$

Класс арматуры ростверка – А400 ( $R_s = 36,5$  кН/см<sup>2</sup>).

Высота ростверка – 60 см.

Защитный слой бетона ростверка:  $a = 7$  см.

Рабочая высота сечения:  $h_0 = 60 - 7 = 53$  см

Площадь сечения арматуры:

$$A_s = \frac{M}{0,9h_0R_s}, \quad (18)$$

$$A_s = \frac{412,28 \cdot 10^2}{0,9 \cdot 53 \cdot 36,5} = 23,67 \text{ см}^2.$$

Арматурные стержни располагаем с шагом 200 мм вдоль длинной стороны ростверка с отступом от граней ростверка на 50 мм. Всего 8 стержней.

Площадь принимаемого стержня не менее  $23,67/8=2,95$  см<sup>2</sup>. Окончательно принимаем «стержни диаметром 20 мм класса А400. В поперечном направлении принимаем стержни диаметром 20 мм класса А400 с шагом 200 мм» [9, с 48].

## Вывод по разделу

В расчетно-конструктивном произведен расчет свайного фундамента расположенных вдоль буквенной оси Г по цифровым осям 4, 5, 6, 7 из свай С60.30. По результатам расчета определено количество свай в ростверке, которое фактически составило 2 шт. Определена осадка свайного фундамента, величина которой составила – 0,782 см, что не превышает предельно-допустимую. Сконструирован ростверк высотой 600 мм и размерами в плане 1500×2400. Заделка свай ростверк составляет 50 мм. Подобрана продольная и поперечная арматура ростверка из стержней диаметром 20 мм класса А400.

### **3. Технология строительства**

#### **3.1 Область применения**

«Технологическая карта разработана на забивку свай заводского изготовления для устройства фундамента производственного здания со встроенным АБК» [37, с. 36].

«При забивке сваи происходит превращение потенциальной энергии молота в кинетическую энергию удара, приводящую к упругопластическим перемещениям сваи в грунте. При этом энергия удара молота частично теряется при соударении, колебаниях окружающего грунта, и только часть вызывает перемещение сваи (ее продавливание)» [37, с. 38].

«Карта содержит указания по выполнению технологического процесса с обязательным качеством, затрачивая различные ресурсы» [37, с 39].

#### **3.2 Технология и организация выполнения работ**

##### **3.2.1 Условия законченности подготовительных работ**

«Прежде чем начать строительство забивных свай необходимо выполнить такие виды работ:

- выяснить местонахождения инженерных коммуникаций на территории будущего расположения свай;
- удалить бетонные, асфальтные и другие плотные (твердые) покрытия;
- выполнить разбивку осей свай;
- обеспечить рабочих необходимым инструментом и приспособлениями;
- поставить (обеспечить) строительный материал» [3, с. 25].

### 3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий

Количество забивных свай составляет 124 шт. В таблицу 8 сведем необходимые работы по объемам.

Таблица 8 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Единица измерения	Объем работ
Погружение дизель-молотом на гусеничном копре железобетонных свай длиной: до 6 м в грунты группы 2	1м <sup>3</sup>	124 шт · 0,54 м <sup>3</sup> = = 66,96 м <sup>3</sup>

В таблице 9 представлена потребность в материалах, изделиях и конструкциях.

Таблица 9 – Потребность в материалах, изделиях и конструкциях

Наименование	Ед.изм.	Потребное количество
Сваи ГОСТ 19804-91, серия 1.011.1-10 выпуск 1 (L = 6 м)	шт	124

## 3.3 Технология ведения монтажа забивных свай

### 3.3.1 Монтаж забивных свай

«Забивка свай состоит из следующих технологических этапов:

- раскладка (подача) свай краном в зоне действия копра;
- установка копра на точку погружения свай;
- подтаскивание и подъем сваи на мачту копра;
- забивка свай;
- перемещение копра на следующую точку погружения;
- вырубки бетона голов свай для оголения арматуры» [37, с 74].

«После того, как закончены подготовительные работы, происходит подача свай в котлован (зону забивки) и их раскладка осуществляется кранами

с соответствующей грузоподъемностью и вылетом. Раскладка допускается на расстояние до 10 м от точки забивки, при этом для простых (стоечных) копров сваи необходимо раскладывать строго по оси движения копра» [37, с 63].

«Подтаскивание и подъем сваи осуществляется рабочим тросом копра по спланированной поверхности и прямой траектории в зоне видимости машиниста копра. В поднятом состоянии на мачте универсального копра при повороте платформы свая должна фиксироваться на нижней части мачты механическим захватом» [37, с 70].

«Установив сваю острием на грунт, проверяют вертикальность и соосность ее с молотом. Первые удары по свае выполняют с небольшой высоты, следя за правильным погружением сваи. Затем можно перейти к забивке сваи с нормальной высоты падения ударной части» [37, с 80].

«Глубина погружения сваи (отметка острия) назначается в проекте. Сваи погружаются на заданную отметку или до расчетного отказа. Процесс определения замера отказов называют также залоговым контролем. Этот контроль осуществляется путем измерения глубины погружения свай от каждого удара в залого, состоящем из 10 ударов. В качестве отказа принимается максимальная величина погружения сваи от одного удара залоговой серии. Для удобства измерения свая размечается горизонтальными рисками через 1 м, а на последнем метре - через 10 см» [37, с. 71].

### **3.3.2 Особенности монтажа свай заводского изготовления**

Для того, чтобы исключить повреждения свай заводского изготовления при транспортировке, перевозят сваи штабелями, уложенными в один, максимум в два ряда при установке деревянных прокладок. При строповке сваи для доставки к месту монтажа, стропуют за строповочные петли, при забивке сваи стропуются с помощью кольцевого стропа, на гранях сваи размещают прокладки.

### 3.3.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

Подбор автомобильного крана осуществлен в разделе 4 - Организация строительства ВКР.

«Исходя из условий монтажа самого тяжелого элемента, самого удаленного по высоте элемента был подобран гусеничный кран ДЭК-631А» [37, с 56].

Технические характеристики крана представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Технические характеристики гусеничного крана ДЭК-631А

«Наименование монтируемого элемента	Монтажная масса, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы L <sub>к</sub> , м		Длина стрелы, L <sub>с</sub> , м	Грузоподъемность	
		H <sub>max</sub>	H <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	L <sub>min</sub>		Q <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>
Самый тяжелый элемент, (колонна металлическая)	1,758	40	24	35,5	8	42,0 (без гуська)	20 т	1,9 т» [7, с 214]

Подбор дизель - молот копровой установки:

«Для выбора копровой установки необходимо знать:

- длина свай - 6 м;
- масса свай - 1,38 т;
- габариты и массу сваебойного агрегата;
- расположение свай» [3, с 45].

«Копровая установка должна обеспечивать подъем сваебойного агрегата и свай в исходное положение, т.е. располагать соответствующей грузоподъемностью. направляющей штанги, чтобы разместить сваю, молот и иметь некоторый запас. Запас по высоте подъема принимается минимальным. При выборе самоходной копровой установки следует обращать внимание на вылет мачты и угол поворота мачты. Эти характеристики учитываются при разработке схемы проходки копра» [37, с. 16].

«Исходя из необходимых условий, был выбран копер С-878 с техническими характеристиками» [37, с. 45]:

- Грузоподъемность - 7 т;
- Длина забиваемой сваи - до 8 м;
- Базовая машина - Т-100МГС;
- Тип дизель молота С-268 (С-996)
- Масса копрового оборудования без дизель-молота и базовой машины - 7,1 т.

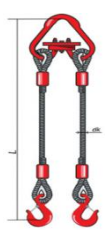
Потребность в машинах, механизмах, оборудовании представлена в таблице 11.

Таблица 11 - Потребность в машинах, механизмах, оборудовании

«Наименование машин, механизмов, станков, инструментов и материалов	Марка	Ед. изм.	Количество
Гусеничный кран	ДЭК-631А	шт.	1
Копровая установка	С-878	шт	1
Дизель-молот копровой установки	С-268	шт.	1
Нивелир	2Н-КЛ	шт.	2
Теодолит	2Т-ЗОП	шт.	2» [25, с 75 ]

Характеристики грузозахватных устройств представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Характеристики грузозахватных устройств

Наименование монтируемого элемента	Масса, т	Наименование монтажно-гоприспособ-ления	Эскиз	Характеристика		
				Грузоподъемность, т	Масса приспособления, т	Длина строповочного устройства, м
Свая заводского изготовления	1,38	Строп канатный двух-ветвевой 2СК-4,0-3000		4,0	0,02	3,0

### 3.4 Требование к качеству и приемке работ

«В период всего времени, пока ведутся работы по монтажу забивных свай уполномоченными заказчика, технического и авторского надзора выполняется постоянный и поэтапный контроль за: планово-высотной привязкой осей отдельных свай и их реальным местонахождением в плане» [37, с. 36].

«Контроль качества выполняемых работ должен осуществляться специалистами или специальными службами, оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимое качество, достоверность и полноту контроля, и возлагается на руководителя производственного подразделения (прораба, мастера), выполняющего свайные работы» [37, с. 35].

«Каждая партия свай, поступающая на строительство, должна сопровождаться документацией согласно ГОСТ 19804-91. При приемке свай следует проверять соответствие их паспортных данных требованиям проекта и нормативной документации на их изготовление - ГОСТ 13015-2003. В документе о качестве свай по ГОСТ 13015-2003 дополнительно должны быть



приведены марки бетона по морозостойкости и водонепроницаемости (если эти показатели оговорены в заказе на изготовление свай)» [37, с. 38].

«Размеры, отклонения от прямолинейности боковых граней и от перпендикулярности торцевых граней свай, ширину раскрытия поверхностных технологических трещин, размеры раковин, наплывов и околлов бетона свай следует проверять методами, установленными ГОСТ 26433.0 и ГОСТ 26433.1» [37, с. 85].

«Положение острия (или наконечника) сваи относительно центра ее поперечного сечения проверяют измерением расстояния между осью острия (наконечника) и двумя стальными пластинами или угольниками, закрепленными струбцинами в нижней прямоугольной части сваи, или при помощи специального кондуктора» [37, с. 64].

«Размеры и положение арматурных и закладных изделий, а также толщину защитного слоя бетона следует определять по ГОСТ 17625 и ГОСТ 22904» [38, с. 6].

«Толщину защитного слоя бетона следует проверять по верхней и двум боковым граням сваи на двух участках, расположенных между подъемными петлями на расстоянии не менее 100 мм от петли вдоль оси сваи, а для свай с ненапрягаемой арматурой и в торце сваи - в местах расположения продольных стержней» [38, с. 6].

«Для обеспечения требуемой точности расположения свай в процессе работ необходимо проверять наличие и правильность размещения разбивочных штырей, контролировать соответствие положения направляющих мачты копра и других устройств проектному направлению погружения сваи, следить за надежностью крепления наголовника к свае и совпадением оси погружателя с осью сваи» [38, с. 6].

«Приемка смонтированных забивных свай выполняется, основываясь на такие материалы:

- проект свайных фундаментов;
- проект производства работ (ППР) по строительству забивных свай;

- исполнительная схема расположения свай;
- акты на скрытые работы;
- акты приемки материалов (заводских свай)» [38, с. 6].

«В данных актах фиксируются все обнаружившиеся отклонения от проекта, возможные способы и сроки их ликвидации, делается цельная оценка качества проведенных работ» [38, с. 6].

### **3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность**

«При производстве земляных работах в тех местах, где вероятно находятся функционирующие подземные коммуникации, необходимо точно соблюдать требования по ведению работ, которые установлены их собственниками» [38, с. 12].

«Котлованы, которые вырыты около мест прохода людей, необходимо загораживать щитами с предупредительными плакатами, а в темное время - светящими фонарями. При разработке котлованов на крутых склонах в людных районах необходимо выполнить мероприятия по предупреждению соскальзывания и падение камней» [38, с. 12].

«Если слышен запах газа производство земляных работ необходимо сразу остановить, выставить ограждения и обозначить место указателями» [38, с. 12].

«Во время установки фундаментов под опоры с учетом плотности грунта и глубины котлована подъемные механизмы необходимо располагать на расстоянии не меньше 1-1,5 м от края котлована. Устанавливать (опускать) подножки в котлован необходимо с осторожностью, не дотрагиваясь до стен. Присутствие людей в котлованах при этом запрещено» [38, с. 12].

«До начала работы с приспособлениями и подъемными и тяговыми механизмами нужно предварительно проверить их исправность, и прочность заделки якорей для оттяжек в землю. Механизмы и приспособления

допускаются к работе только при условии прохождения испытаний в положенные сроки. Сроки испытания и предельная нагрузка обязательно указываются на всех механизмах и приспособлениях. Запрещается превышать разрешенные массы грузов, которые поднимаются и тяговые усилия на тросах» [38, с. 12].

«Все члены бригады и персонал, который обслуживает механизмы, должны знать сигналы, что должно быть проверено до начала работы» [38, с. 12].

«Места, где производятся погрузочно-разгрузочные работы по подъему и перемещению грузов необходимо освещать в соответствии с нормами. Чалочные и захватные приспособления предварительно проходят испытания. На них ставиться клеймо или прикрепляются бирки, на которых указывают срок испытания и предельную грузоподъемность» [38, с. 13].

«Рабочие, принимающих участие в погрузочно-разгрузочных работах, должно быть соответствующее удостоверение. Производство работ по погрузке и выгрузке металлических и железобетонных конструкций (опор, столбов, подножников), ведется под руководством прораба, мастера или опытного бригадира. Перед выполнением работ прорабом (мастером или бригадиром) проводиться подробный инструктаж по технике безопасности» [38, с. 12].

«Строповка длинномерных и тяжеловесных грузов проводят по схемам, которые выдаются такелажнику и крановщику. Для выполнения разворота грузов при их подъеме или перемещении такелажнику нужно использовать специальные оттяжки. Он так же должен контролировать нахождение в вертикальном положении тяговых канатов при подъеме груза. Не допускается подтаскивать груз крюком. Место выгрузки груза до начала его опускания нужно осмотреть и исключить вероятность опрокидывания, падения или сползания груза при установке» [38, с. 12].

«Для обеспечения пожарной безопасности на строительно-монтажных площадках предусматриваются мероприятия, которые направлены на

упреждение пожара, невозможности распространения огня при появлении пожара и создание условий, содействующих скорой ликвидации возникшего пожара» [41, с 25].

«В соответствии с требованиями РД 34.03.307-87 «Правила пожарной безопасности при производстве строительного-монтажных работ» разрабатывается комплекс мероприятий по пожарной безопасности, которые способствуют снижению опасности возникновения пожара и организации условий скорейшей ликвидации пожара на строительном-монтажной площадке. Мероприятия, исключаяющие причины появления пожаров, делятся на: организационные, эксплуатационные, технические и режимные» [42, с. 12].

«К организационным мероприятиям относят: проведение обучения рабочих противопожарным правилам, организация бесед, создание инструкций, образование добровольных дружин, пожарно-технических комиссий, подписание приказов по вопросам повышения пожарной безопасности» [41, с 45].

«К эксплуатационным мероприятиям относят: соответствующая эксплуатация, регулярные осмотры, ремонты и испытания оборудования и устройств» [41, с 45].

«К техническим мероприятиям относят: выдерживание противопожарных норм и правил при сборке и установке сварочного оборудования, систем вентиляции, монтажа электропроводки, защитного заземления, зануления и отключения» [41, с 45].

«К режимным мероприятиям относят: запрет курения в неположенных местах, ведение сварочных и других огневых работ в предусмотренных пожарных местах» [41, с 45].

«Первичные средства пожаротушения (огнетушители, асбестовые полотна, ящики с песком, бочки с водой) необходимо располагать на видных местах с обеспечением их доступности. Противопожарные мероприятия подготовлены согласно требованиям» [32, с 74].

«Решения по охране природы в проекте организации строительства подготавливаются до начала ведения земляных работ согласно действующему законодательству, стандартам и документам, которые регламентируют рациональное использование и охрану природных ресурсов» [38, с. 15].

«До начала ведения земляных работ на площади, на которой предусмотрены работы, в основании насыпей снимается плодородный (растительный) слой почвы. В проекте организации строительства указываются размеры снимаемого слоя. Растительный грунт, снятый с площади, размещают в отвал для дальнейшего его использования при рекультивации или повышении плодородия малопродуктивных земель. Разрешено не снимать растительный грунт: при толще растительного слоя менее 10 см; на болотах, заболоченных и обводненных участках; на низко плодородных почвах; при создании траншей шириной поверху 1 м и менее» [38, с. 15].

«Растительный слой необходимо снимать, когда грунт не мерзлый.

В проекте организации строительства указывают способы хранения и защиты грунта от эрозии, подтопления, загрязнения» [38, с. 15].

«Не разрешается применять растительный слой для создания перемычек, подсыпок и других постоянных и временных земляных сооружений» [38, с. 15].

«Должна быть обеспечена защита и максимальная сохранность зеленых насаждений - деревьев, декоративных кустарников, рельефа местности, представляющего собой экзотическое своеобразие» [38, с. 15].

«В случае, когда при ведении земляных работ обнаруживаются археологические и палеонтологические объекты, работы приостанавливаются и о находке ставят в известность местные органы власти» [38, с. 15].

«Не допускается использовать быстротвердеющую пену для обеспечения не промерзания грунтов:

- на водосборной территории открытого источника водоснабжения в пределах зоны санитарной охраны водопроводов и водоисточников;

- в пределах зоны санитарной охраны подземных централизованных хозяйственно-питьевых водопроводов;
- на территориях, которые находятся выше по течению подземного потока в районах, где подземные воды используются для хозяйственно-питьевых целей;
- на пашнях и кормовых угодьях» [38, с. 15].

### **3.6 Потребность в материально-технических ресурсах**

Данный пункт представлен в табличной форме в приложении Б, в таблице Б.1

### **3.7 Техничко-экономические показатели**

«На основании калькуляции затрат труда и графика производства работ на этаж составляются технико-экономические показатели» [15, с 45].

Затраты труда рабочего времени - 34,87 чел.-дни- сумма затрат каждого вида работ, по итогу калькуляции.

Затраты машинного времени -19,44маш-см.

Максимальное количество рабочих -5 чел.

Коэффициент равномерности потока по числу рабочих - 1.

Выработка в натур.вел. на 1 рабочего - 3,56 шт./чел-дн.

Стоимость работ - 796811 руб.

Продолжительность работ -7 дней -определяется на основании графика производства работ.

#### **3.7.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени**

Калькуляция затрат труда приведена в таблице 13 на основании таблиц 8, 9 и ГЭСН

Таблица 13 –Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Наименование работ	Ед. изм.	Обосн. (ГЭСН)	Объем работ, м <sup>3</sup>	Норм.вр.		Труд-ть		Состав звена по ГЭСН
				чел.- час	маш.- час	чел.- дни	маш.- смен	
Погружение дизель-молотом на гусеничном копре железобетонных свай длиной: до 6 м в грунты группы 2	1 м <sup>3</sup>	05-01-003-02	66,96	4,27	2,38	34,87	19,44» [ 8, с 74]	Машинист крана 5р – 1; Машинист копра 5р – 1; Копровщик-стропальщик 3р – 1, 2р – 1; Производ. работ – 1 чел.

### 3.7.2 График производства работ

«Исходными данными для разработки графика является калькуляция затрат труда. График разрабатывается на производство работ по устройству забивных свай. Наименование работ записывается в технологической последовательности. Трудоемкости принимаются по калькуляции затрат труда. Состав звена рекомендуется по ГЭСН» [38, с. 18].

График производства работ представлен на листе 6, графической части.

#### Выводы по разделу

В разделе технология строительства была разработана технологическая карта на устройство забивного свайного фундамента. Был произведен подбор основных машин и механизмов, для осуществления погружения забивных свай заводского изготовления. Так же произведена калькуляция затрат труда и машинного времени по рассчитанным объемам работ и ГЭСН.

## **4. Организация строительства**

### **4.1 Краткая характеристика объекта**

«В данном разделе разработан ППР на строительство завода по производству медицинских изделий в г. Тольятти. Состав ППР регламентируется СП 48.13330.2019 Организация строительства» [15, с 111].

Объект для проектирования - завод по производству медицинских изделий.

Район строительства - Самарская обл., г. Тольятти.

Площадь застройки - 2730 м<sup>2</sup>;

Этажность производственного корпуса – 1 этаж;

Этажность АБК - 3 этажа;

Конструктивные решения:

Здание прямоугольное, размеры комплекса в осях 36,0 × 72,38 м (в том числе АБК 36,0 × 11,88м). Высота здания от уровня проезжей части до верха парапета переменная.

Фундаменты - Сваи - железобетонные забивные длиной 6 м. сечением 300×300 мм. (ГОСТ 19804-91, серия 1.011.1-10 выпуск 1).

Колонны каркаса - сварные двутавры с плоской и гофрированной стенкой индивидуального изготовления.

Наружные стены - сэндвич панели.

### **4.2 Определение объемов строительно-монтажных работ**

Ведомость объемов работ представлена в табличной форме в приложении В, таблице В.1.



### 4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах представлена в табличной форме в приложении В, таблице В.2.

### 4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

«Подбор крана осуществляется исходя из требуемых характеристик: грузоподъемности, вылета стрелы крана и высоты подъема крюка» [16, с. 6].

«Высота подъема крюка:

$$H_{\text{к}} = h_0 + h_3 + h_{\text{э}} + h_{\text{ст}}, \text{ м} \quad (19)$$

где  $h_0$  – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м (высота до верха смонтированного элемента);

$h_3$  – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа, м;

$h_{\text{э}}$  – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{\text{ст}}$  – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м» [16, с.7].

«Для определения вышеприведенных параметров требуется произвести подбор грузозахватных приспособлений в соответствии с таблицей В.3, приложение В.

По подобранным грузозахватным приспособлениям и по самому длинному грузу считаем высоту подъема крюка на самое высокое положение по формуле 5» [16, с. 8].

$$H_{\text{к}} = 15,73 + 1,5 + 0,52 + 4,0 = 21,75 \text{ м};$$

«Определим оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2 \cdot (h_{\text{cr}} + h_n)}{b_1 + 2S}, \quad (20)$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2 \cdot (4,0 + 1,5)}{12,0 + 2 \cdot 1,5} = 0,86; \alpha = 41^\circ$$

Определим длину стрелы» [16, с. 45]:

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha}, \quad (21)$$

$$L_c = \frac{21,75 + 1,5 - 1,5}{\sin 41^\circ} = 33,15 \text{ м}$$

- вылет крюка

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d, \quad (22)$$

$$L_k = 33,15 \cdot \cos 41^\circ + 1,5 = 26,52 \text{ м}$$

«Угол поворота стрелы в горизонтальной плоскости» [16, с. 15]:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{D}{L_k}, \quad (23)$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{6,0}{26,52} = 0,226; \varphi = 12^\circ;$$

«Проекция на горизонтальную плоскость длины стрелы крана в повернутом положении» [16, с. 15]:

$$L'_{c.\varphi} = \frac{L_k}{\cos \varphi} - d, \quad (24)$$

$$L'_{c.\varphi} = \frac{26,52}{\cos 12^\circ} - 1,5 = 25,6 \text{ м}$$

«Угол наклона стрелы крана в повернутом положении» [16, с. 32]:

$$\operatorname{tg} \alpha_{\varphi} = \frac{H_{\kappa} - h_c + h_n}{L_{c,\varphi}}, \quad (25)$$

$$\operatorname{tg} \alpha_{\varphi} = \frac{21,75 - 1,5 + 1,5}{25,6} = 0,849; \alpha_{\varphi} = 40^{\circ};$$

«Наименьшая длина стрелы крана при монтаже крайнего прогона покрытия» [16, с. 18]:

$$L_{c,\varphi} = \frac{L'_{c,\varphi}}{\cos \alpha_{\varphi}}, \quad (26)$$

$$L_{c,\varphi} = \frac{25,6}{\cos 40^{\circ}} = 33,42 \text{ м.}$$

«Вылет крюка в повернутом положении крана» [16, с. 63]:

$$L_{k,\varphi} = L'_{c,\varphi} + d, \quad (27)$$

$$L_{k,\varphi} = 25,6 + 1,5 = 27,1 \text{ м}$$

Требуемая грузоподъемность крана:

$$Q_{\kappa} = Q_{\text{э}} + Q_{\text{гр}}, \quad (28)$$

$$Q_{\kappa} = 1,758 + 0,04 = 1,798 \text{ т,}$$

$$Q_{\text{зап}} = 1,798 \cdot 1,2 = 2,16 \text{ т.}$$

Технические характеристики стрелового гусеничного крана ДЭК-631А сведены в таблицу 14.

Таблица 14 – Технические характеристики гусеничного стрелового крана ДЭК-631А

«Наименование монтируемого элемента»	Монтажная масса, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы L <sub>к</sub> , м		Длина стрелы, L <sub>с</sub> , м	Грузоподъемность	
		H <sub>max</sub>	H <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	L <sub>min</sub>		Q <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>
Самый тяжелый элемент (колонна металлическая)	1,758	40	24	35,5	8	42,0 (без гуська)	20 т	1,9 т» [16, с. 74]

Грузовая характеристика гусеничного крана ДЭК-631А представлена на рисунке 3

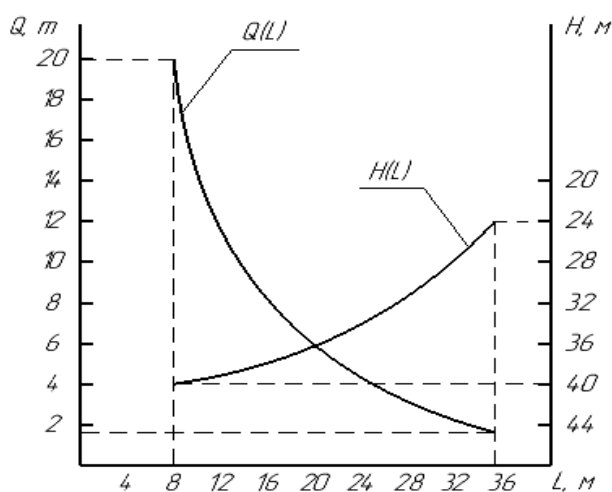


Рисунок 3 – Грузовая характеристика крана ДЭК-631А со стрелой 42 м

#### 4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Для того, чтобы определить требуемые затраты труда и машинного времени необходимо воспользоваться справочной литературой, такой как Государственные элементные сметные нормы на строительные и ремонтные работы (ГЭСН)» [16, с. 65]. «Трудоемкость работ рассчитывается по формуле (29):

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (29)$$

где  $V$  – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [16, с. 41].

«Данные по нормам времени приводятся в чел-час и маш-час. Все расчеты сведены в табличной форме в таблице В.4, приложение В» [16, с. 25].

#### 4.6 Разработка календарного плана

«Календарный план – это документ, устанавливающий состав, очередность, сроки выполнения работ при возведении зданий и сооружений, а также потребность в ресурсах. Продолжительность технологических процессов по календарному плану следует определять с учетом принятой схемы организации работ, сменности, интенсивности механизированных и ручных работ, продолжительности организационных и технологических перерывов» [14, с. 221]. «Продолжительность выполнения работ определяется по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (30)$$

где  $T_p$  - трудозатраты, чел-дн;

$n$  - кол-во рабочих звене;

$k$ – сменность» [14, с. 114]

Календарный план производства работ приведен на листе 7 в графической части.

«После построения календарного графика, диаграммы движения людских ресурсов и их оптимизации рассчитывают следующие показатели:

- среднее число рабочих на объекте:

$$R_{cp} = \frac{6180,74}{317 \cdot 1} = 20 \text{ чел} \gg [14, \text{ с. } 150].$$

- «степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{20}{46} = 0,44 \gg [14, \text{ с. } 145]$$

- «степень достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{62}{317} = 0,2 \gg [14, \text{ с. } 160]$$

#### 4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

##### 4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Согласно календарному графику максимальное количество рабочих составляет» [15, с.176] 46 человек. Данные о потребности в рабочих кадрах представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Потребность в рабочих кадрах

«Категории работающих	Численность работающих в процентном соотношении от $R_{max}$ , %	Численный состав рабочих
ИТР	11	$46 \cdot 11\% = 6$
Служащие	3,6	$46 \cdot 3,6\% = 2$
МОП» [15, с.46]	1,5	$46 \cdot 1,5\% = 1$

«Общее количество работающих с учётом ИТР, служащих и МОП» [15, с. 63]:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{итр} + N_{служ} + N_{моп}, \quad (31)$$

$$N_{общ} = 46 + 6 + 2 + 1 = 55 \text{ чел.}$$

«Расчётное количество работающих на стройплощадке» [15, с. 75]:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}}, \quad (32)$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 55 = 58 \text{ чел.}$$

«Для сокращения стоимости строительства тип части временных зданий был принят сборно-разборным или передвижным» [15, с. 65].

Ведомость временных зданий возводимые на период строительства представлена в таблице В.5, приложение В.

#### **4.7.2 Расчет площадей складов**

«Склады устраиваются на строительной площадке для временного хранения материалов, изделий и конструкций. Площадь складов зависит от их вида, способа хранения изделий и конструкций и их количества.

Площадь склада состоит из полезной площади, занятой непосредственно материалами и конструкциями, проходов и проездов между рядами, штабелями и тд.

Склады делятся на открытые, закрытые и под навесом» [16, с 45].

«Запас материала на складе определяется по формуле:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (33)$$

где  $Q_{\text{общ}}$  – общее количество материала данного вида, необходимого для строительства;

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

$n$  – норма запаса материала данного вида на площадке;

$k_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад;

$k_2$  – коэффициент неравномерности потребления материалов в течении расчетного периода» [16, с. 70].

«Определяем полезную площадь для складирования данного вида ресурсов:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \quad (34)$$

где  $q$  – норма складирования.

Определим общую площадь склада с учетом прохода и проезда:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \quad (35)$$

где  $K_{\text{исп}}$  – коэффициент использования площади склада» [16, с. 70].

Расчет потребной площади складирования материалов сводим в таблицу В.6 (см. Приложение В).

#### **4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения**

Рассчитаем потребность в воде для производственных, бытовых и противопожарных нужд, а также определим диаметр временного водопровода. «Расход воды на производственные процессы принимаем по пиковому потреблению в рабочую смену – это устройство монолитного железобетонного ростверка.

$$Q_{np} = \frac{K_{ну} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_ч}{3600 t_{см}}, \quad (36)$$

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

$q_n = 200$  л – расход воды основного процесса;

$n_n$  – сменный объем работ по бетонной подготовке  $n_n = 46,0$  м<sup>3</sup>/сут;

$K_ч = 1,5$  – коэфф. часовой неравномерности потребления;

$t_{см} = 8$  ч – продолжительность смены» [15, с. 110].

$$Q_{np} = \frac{1,2 \cdot 200 \cdot 46,0 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,575 \text{ л/с}$$



«Рассчитаем потребности в воде хозяйственно-бытовые нужды сооружений строительного городка в формуле (37).

$$Q_{хоз} = \frac{K_{ч} \cdot n_{р} \cdot q_{у}}{3600 t_{см}} + \frac{q_{д} \cdot n_{д}}{60 t_{д}}, \quad (37)$$

где  $q_{у} = 22$  л – удельный расход, принято обобщённое значение на одного рабочего для площадки с канализацией;

$q_{д} = 40$  л – удельный расход в душе на одного рабочего;

$n_{р} = 46$  чел. – максимальное количество человек в смену;

$n_{д} = 0,8 \cdot 46 = 37$  чел – число персонала смены пользующихся душем;

$K_{ч} = 2$  – коэффициент неравномерности потребления;

$t_{см} = 8$  ч – продолжительность смены;

$t_{д} = 45$  мин – продолжительность пользования душем» [15, с. 134].

$$Q_{хоз} = \frac{2 \cdot 46 \cdot 22}{3600 \cdot 8} + \frac{40 \cdot 37}{60 \cdot 45} = 0,62 \text{ л/с.}$$

«Расход на пожаротушение  $Q_{пож} = 15$  л/с. Принимаем три гидранта по 5 л/с. На основании: здание третьей степени огнестойкости категории А с объемом 33935,94 м<sup>3</sup>. Таким образом возможно рассчитать суммарный расход воды на площадке в формуле (38)» [15, с. 79].

$$Q_{общ} = Q_{хоз} + Q_{пр} + Q_{пож}, \quad (38)$$

$$Q_{общ} = 0,575 + 0,62 + 15 = 16,2 \text{ л/с.}$$

«Рассчитаем потребный диаметр водопроводной трубы.

$$D_{вод} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{общ}}{\pi \cdot v}}, \quad (39)$$

где  $v = 2$  м/с – скорость движения жидкости для больших расходов.

$$D_{вод} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 16,2}{3,14 \cdot 2}} = 101 \rightarrow 100 \text{ мм} \text{ [15, с 120]}.$$

«Принимаем диаметр временного водопровода равным 100 мм. Источник водоснабжения существующая скважина за территорией участка. Тупиковая временная ветка прокладывается от уличного колодца. Водопровод отмечен на графической части лист 8. На расстоянии не менее 5 м от здания (но не более 100 м) запроектированы временные пожарные гидранты. Принимаем диаметр канализационных труб равным» [15, с. 63]:

$$D_{кан} = 1,4 \cdot D_{вод} \quad (40)$$

$$D_{кан} = 1,4 \cdot 100 = 140 \text{ мм}.$$

#### 4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Электроснабжение строительной площадки осуществляется от действующих сетей. На стройплощадке необходимо установить временную трансформаторную подстанцию» [15, с. 12].

«При разработке курсового проекта необходимо решить следующие вопросы по электроснабжению:

- определить требуемую мощность силовых потребителей, освещений временных зданий, наружное освещение;
- подобрать временную трансформаторную подстанцию
- рассчитать количество прожекторов;
- запроектировать схему электроснабжения на стройгенплане» [15, с. 15].

Ведомость установленной мощности силовых потребителей представлена в таблице 16. Потребная мощность наружного и внутреннего освещения приведена в таблице В.7.

Таблица 16 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт» [15, с. 65]
Сварочный аппарат	шт.	54	2	54 108
Вибратор Н-22	шт.	0,5	1	0,5
Штукатурная станция «салют»	шт.	10	1	10
				$\Sigma = 118,5$

«Произведём расчёт по установленной мощности электроприёмников и коэффициенту спроса по формуле:

$$P_p = \alpha \cdot \left( \sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{ов} + \sum k_{4c} \cdot P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (41)$$

«Силовые потребители» [15, с. 19]:

$$\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} = \frac{0,35 \cdot 108}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 0,5}{0,8} + \frac{0,3 \cdot 10}{0,5} = 100,9 \text{ кВт.}$$

«Осветительные приборы внутреннего освещения» [15, с. 12]:

$$\sum k_{3c} \cdot P_{ов} = 0,8 \cdot 1,94 = 1,55 \text{ кВт}$$

«Осветительные приборы наружного освещения» [15, с. 16]:

$$\sum k_{4c} \cdot P_{он} = 1 \cdot 9,5 = 9,5 \text{ кВт,}$$

$$P_p = 1,1 (100,9 + 1,55 + 9,5) = 123,15 \text{ кВт.}$$

«Произведём перерасчёт мощности из кВт в кВт·А» [15, с. 17]:

$$P_y = P_p \cdot \cos \varphi = 123,15 \cdot 0,8 = 98,52 \text{ кВт·А}$$

Подбираем трансформаторную подстанцию СКТП-100, мощностью 100кВ·А.

«Определим количество прожекторов для освещения строительной площадки:

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l} \quad (42)$$

где  $p_{уд}$  - удельная мощность, Вт/м<sup>2</sup>;

$E$  – Освещённость, лк;

$S$  – Величина площадки, подлежащей освещению, м<sup>2</sup>;

$P_l$  – мощность лампы прожектора, Вт.» [15, с. 19]

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 20800}{1500} = 9 \text{ шт.}$$

Принимаем 9 прожекторов ПЗС-45.

#### 4.8 Проектирование строительного генерального плана

В проекте разработан объектный строительный генеральный план на возведение надземной части завода, расположенного в г. Тольятти. Он приведен на листе 8 графической части.

На плане представлены:

- границы площадки и ограждения;
- сети и коммуникации;
- дороги и проезды: постоянные и временные. Схемы движения;
- строения и сооружения;
- опасные зоны крана;
- инфраструктура строительного городка.

Рабочая зона крана определяется максимальным вылетом стрелы

$$R_{\max} = R_{\text{обсл}} = 35,5 \text{ м.}$$

«Зона перемещения грузов определяется по формуле:

$$R_{\text{пер}} = R_{\max} + 0,5 \cdot l_{\max}, \quad (43)$$

где  $R_{\max}$  - максимальный рабочий вылет крюка, м;

$l_{\max}$  - длина самого длинномерного груза, перемещаемого краном»

[15].

$$R_{\text{пер}} = 35,5 + 0,5 \cdot 12 = 41,5 \text{ м.}$$

«Определим опасную зону работы крана:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{пс}} + 5, \quad (44)$$

где  $R_{\text{пс}}$  - радиус падения стрелы, определяемый длиной стрелы, м.» [15, с. 78]

$$R_{\text{оп}} = 41,5 + 5 = 46,5 \text{ м.}$$

«Стреловые краны оснащаются системой защиты в виде лучей ограничения, чтобы избежать столкновения стрелы с препятствиями» [15, с. 79].

«По территории организовано кольцевое двустороннее движение, ширина временных проездов от 6 до 8 м. Наименьший радиус закругления дорог от 8 до 12 м. От строящегося здания проезды отнесены на 8 м и на 1.5 м от ограждения площадки. По периметру площадки устроены три пожарных гидранта. Они удалены от здания и дорог не ближе 5 м и не далее 50 м» [15, с. 85].

«Сооружения строительного городка расположены с соблюдением гигиенических, технологических и пожарных требований не далее 150 м от

рабочих мест. Туалеты расположены не далее 100 м от рабочих мест. Проложена тропа шириной 0,6м от строительного городка до места работ. Трансформаторная подстанция расположена не далее 100 м от реконструируемого здания. Ограждение площадки по периметру высотой 2 м. Забор оборудован сплошным защитным козырьком. Ворота на площадку совмещены с КПП. Защита соседних зданий производится разработкой мероприятий исключающее попадание соседних участков в опасные зоны работ» [15, с. 123].

#### **4.9 Техничко-экономические показатели ППР**

Ниже приведены сводные данные по разделу:

- а) объем здания: 33 935,94 м<sup>3</sup>;
- б) общая трудоемкость работ:  $T_p = 6\ 180,74$  чел/дн;
- в) усредненная трудоемкость работ: 0,182 чел-дн/м<sup>3</sup>;
- г) общая трудоемкость работы машин: 436,42 маш-см;
- д) общая площадь строительной площадки: 20 800 м<sup>2</sup>;
- е) общая площадь застройки: 2 605,68м<sup>2</sup>;
- ж) площадь временных зданий: 190 м<sup>2</sup>;
- з) площадь складов:
  - 1) открытых: 262 м<sup>2</sup>;
  - 2) закрытых: 117 м<sup>2</sup>;
  - 3) под навесом: 99 м<sup>2</sup>
- и) протяженность:
  - 1) водопровода: 412 м;
  - 2) временных дорог: 347 м;
  - 3) осветительной линии: 568 м;
  - 4) канализации: 136 м.;
  - 5) инвентарного забора: 568 м
- к) количество рабочих на объекте:

- 1) максимальное  $R_{\max} = 46$  чел.;
  - 2) среднее  $R_{\text{ср}} = 20$  чел.;
  - 3) минимальное  $R_{\min} = 4$  чел.;
- л) коэффициент равномерности потока:
- 1) по числу рабочих  $\alpha = 0,44$ ;
  - 2) по времени  $\beta = 0,2$ ;
- м) продолжительность строительства:  $T_{\text{общ}} = 317$  дн.

Выводы по разделу:

В разделе организация и планирование строительства была выполнена разработка ППР для здания завода по производству медицинских изделий в г. Тольятти.

В произведенных расчетах представлены объемы строительно-монтажных работ, количество строительных материалов, расчет трудозатрат расчет и подбор временных зданий и сооружений.

Был разработан календарный план производства работ, объектный строительный генеральный план.

На объектном строительном генеральном плане представлены: организация движения машин и механизмов, места складирования конструкций, материалов и изделий, расположение временного водоснабжения, электроснабжения, канализации.

## **5. Экономика строительства**

### **5.1 Пояснительная записка**

Проектируемый объект - Завод по производству медицинских изделий.  
Самарская область, г. Тольятти

Каркас здания стальной. Шаг колонн каркаса 12 м.

«Конструктивная схема здания каркасная по рамно-связевой схеме с шарнирным опиранием колонн в уровне фундамента и шарнирным опиранием ригеля на колонны» [17, с 335].

«Фундаменты колонн каркаса здания – монолитные железобетонные ростверки из бетона В20 F200 W8 на свайном основании из забивных свай сечением 300×300 мм» [35, с 41].

«Сметные расчеты составлены на основании сметно-нормативной базы (СНБ-2001) согласно Методики определения стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации продукции на территории Российской Федерации, утвержденной приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр» [20, с 25].

«При составлении сметных расчетов были использованы укрупненные сметные нормативы цены строительства, которые действительны с 1 января 2021г» [42, с 135].

«При составлении Сводного сметного расчета приняты начисления:

- затраты на строительство временных здания и сооружений согласно ГСН 81-05-01-2001 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений» п. 1.2 – 1,8%» [42, с 135];



- «резерв средств на непредвиденные расходы и затраты согласно «Методики определения стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» п.179 – 3 %» [42, с 135];
- «налог на добавленную стоимость – НДС 20%» [42, с 135].

Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в ценах по состоянию на 2020г. и представлен в таблице Г.1 (см. Приложение Г). Объектный сметный расчет на общестроительные работы (ПК) ОС-02-01 представлен в таблице Г.2 (см. Приложение Г). Объектный сметный расчет на общестроительные работы (АБК) ОС-02-02 представлен в таблице Г.3 (см. Приложение Г). Объектный сметный расчет № ОС-01-03 на внутренние инженерные системы и оборудование (ПК) представлен в таблице Г.4 (см. Приложение Г). Объектный сметный расчет № ОС-01-04 на внутренние инженерные системы и оборудование (АБК) представлен в таблице Г.5 (см. Приложение Г). Объектный сметный расчет № ОС-07-01 на благоустройство и озеленение представлен в таблице Г.6 (см. Приложение Г).

## **5.2. Расчет стоимости проектных работ**

Стоимость проектных работ определяется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, в прямой зависимости от расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта («Справочник базовых цен на проектные работы для строительства»).

Расчетная стоимость  $1\text{м}^3$  - 3301 р.

Строительный объем производственного корпуса завода медицинских изделий -  $33235,3\text{м}^3$ .

Стоимость строительства ПК =  $3301 \cdot 33235,3 = 109\,709,725$  т. р.

Площадь строительства административно-бытового корпуса – 465,23 м<sup>2</sup>

Расчетная стоимость 1м<sup>2</sup> – 35 157 р.

Стоимость строительства АБК = 35157·465,23 = 16 356, 091 т.р.

Базовая стоимость строительства ПК и АБК = 126 065, 816 т. р.

Категория сложности проектируемого объекта -2.

Норматив (α) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта - 2,69 %.

Стоимость проектных работ

$C_{пр} = 2,69/100 \cdot 126\,065,816 = 3\,391,17$  т. р.

### **5.3. Техничко-экономические показатели проектируемого объекта строительства- Производственного корпуса со встроенным АБК.**

«Сметная стоимость строительства объекта -составляет -184 758,86 т. р.

Сметная стоимость строительных работ -166 714,51 т. р.

Сметная стоимость монтажных работ - 10 713,35 т. р.

Базовая стоимость работ по проектированию объекта строительства завода по производству медицинских изделий-3391,17 т. р» [18, с 94].

Сметная стоимость строительства 1 м<sup>3</sup> производственного корпуса завода медицинских изделий составляет - 4,73 т.р., в т.ч. НДС.

Сметная стоимость строительства 1 м<sup>2</sup> АБК = 59, 21 т. р., в т.ч. НДС.

Строительная площадь здания АБК - 465,23м<sup>2</sup>.

Строительный объем ПК - 33236,22м<sup>3</sup>.

В ценах на 2021 годовая сметная стоимость 184 758,86 т. р.

#### 5.4 Расчет затрат на монтаж забивных свай заводского изготовления

Сметная стоимость монтажа забивных свай приведена в локальном сметном расчете на рисунках Г.1-Г.5 (Приложение Г) и сумма затрат приведена в таблице 17 и представлена в диаграмме на рисунке 4.

Таблица 17 – Затраты на монтаж забивных свай

«Наименование работ	Монтаж забивных свай	
	Руб.	%
Заработная плата	114 536	1,4
Стоимость материалов	6 455 597	81,1
Стоимость эксплуатации машин	1 041 155	13,1
Накладные расходы	218 422	2,7
Сметная прибыль	133 941	1,7
Сумма	7 963 651	100%» [ 22, с 28]

На рисунке 4 представлена диаграмма структуры сметной стоимости монтажа забивных свай фундамента.



Рисунок 4 – Диаграмма структуры сметной стоимости

## 6. Безопасность и экологичность технического объекта

### 6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика

Проектируемый объект - завод по производству медицинских изделий.

Место строительства - город Тольятти.

Технологический паспорт на устройство забивных свай приведен в таблице 18.

Таблица 18 - Технологический паспорт технического объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование устройство, приспособление	Материалы, вещества
Устройство фундамента	Монтаж забивных свай	Машинист крана, машинист копра, копровщик - стропальщик, производитель работ.	Автомобильный кран, копровая установка, строп двухветвевой.	Сваи-железобетонные забивные длиной 8м сечением 300×300 мм. (ГОСТ 19804-91, серия 1.011.1-10 выпуск 1)» [24, с 96].

## 6.2 Идентификация профессиональных рисков

Согласно ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. «Классификация» и СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах» в таблицу 19 сведены риски, с которыми сталкиваются рабочие во время проведения работ по монтажу забивных свай» [31, с 74].

Таблица 19 – Идентификация профессиональных рисков

Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
Свайные работы	«Повышенная или пониженная температура воздуха» [5, с 11]	«Осуществление работ на строительной площадке; движущиеся машины и механизмы; подъемно-транспортные машины; передвигаемые грузы»[5;10]
	«Повышенный уровень шума» [5, с 12]	
	«Повышенная загазованность воздуха рабочей зоны» [ 5, с 11]	
	«Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях оборудования, материалов» [ 5,с 10 ]	
	«Падение грузов и предметов с высоты» [5;10]	
	Падение с высоты	
	«Повышенное напряжение в электрической цепи» [ 5;10]	
	«Повышенная или пониженная температура воздуха» [5 ;10 ]	

## 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«По определенным источникам опасного и вредного производственного фактора определены способы, методы, средства снижения влияние на рабочих этих факторов» [39, с 16].

Приказом Минтруда России от 09.12.2014 г № 997н утверждены «Типовые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности». «В соответствии с данным приказом рабочих необходимо обеспечить средствами индивидуальной защиты» [21, с 17].

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов, отображены в таблице 20.

Таблица 20 - Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и вредный производственный фактор	«Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	«Средства индивидуальной защиты работника
Повышенная или пониженная температура воздуха	Защита от теплового удара или от переохлаждения	В холодное время года: куртка и брюки хлопчатобумажные на утепляющей основе, валенки. Костюм хлопчатобумажный, костюм для защиты от воды из синтетической ткани с пленочным покрытием, ботинки кожаные с жестким подноском, респиратор, защитные очки, брезентовые рукавицы, предохранительный пояс, жилеты сигнальные, каска» [21, с 7]
Повышенный уровень шума	Защита органов слуха	
Повышенная загазованность воздуха рабочей зоны	Защита воздушной среды от пыли и вредных веществ является обеспечение концентраций вредных выбросов в воздух рабочей зоны не выше предельно-допустимых концентраций	
Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях оборудования, материалов	Защита от поражения кожных покровов	
Падение грузов и предметов с высоты	Использование защитных ограждений, предупреждающих знаков	
Падение с высоты	Использование защитных ограждений, предупреждающих знаков	
Повышенное напряжение в электрической цепи» [21, с 7]	Защита от поражения электрическим током» [21, с 7]	

## **6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта**

### **6.4.1 Идентификация классов и опасных факторов пожара**

В данном разделе в таблице Д.1, Приложение Д, указаны класс и опасные факторы пожара согласно Федеральному закону «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 N 123-ФЗ.

### **6.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности**

В таблице Д.2 (см. Приложение Д) приведены эффективные мероприятия и технические средства, которыми возможно противодействовать возникновению и устранению пожара.

### **6.4.3 Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара**

Постановлением правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 № 1479 «Правила противопожарного режима в Российской Федерации» (с изменениями на 21 мая 2021 года) утверждены «Правила противопожарного режима в Российской Федерации». Согласно, этим правилам в таблице Д.3, Приложение Д, приведены организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

## **6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта**

«Определены негативные экологические факторы при выполнении работ по монтажу забивных свай» [31, с 3].

В таблице Д.4 (см. Приложение Д) представлена идентификация негативных экологических факторов технического объекта.

В таблице Д.5 (см. Приложение Д) собраны мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу, гидросферу и литосферу.

## Выводы по разделу

«В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» рассмотрена характеристика технологического процесса на устройство свайного фундамента, технологические операции, указаны должности работников, выполняющих технологический процесс, определено оборудование и материалы» [7, с 65].

«Выполнена идентификация профессиональных рисков при производстве свайных работ, установлены опасные и вредные производственные факторы, и их источники» [7, с 95].

«Выработаны организационно-технические методы и технические средства защиты по снижению или устранению опасных и вредных производственных факторов» [7, с 65].

Выполнена идентификация классов и опасных факторов пожара и разработка средств, методов и мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.



## Заключение

В соответствии с заданием выполнена выпускная квалификационная работа на тему «Завод по производству медицинских изделий». В результате проектирования были разработаны следующие разделы.

В архитектурно-планировочном разделе разработана СПОЗУ с привязкой здания на местности; проработаны объемно-планировочные, конструктивные и архитектурно-художественные решения; произведен теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций (стенная сэндвич-панель, кровельный пирог из отдельных слоев).

В расчетно-конструктивном разделе был произведен расчет и конструирование фундамента из забивных свай заводского изготовления и монолитного ростверка. По результатам расчета были запроектированы сваи длиной 6 м, квадратного сечения со стороной 300 · 300 мм. На листе графической части представлена схема расположения свай и монолитного ростверка, так же расчетная схема фундамента и армирование ростверка.

В разделе технология строительства разработана технологическая карта на забивку свай заводского изготовления, так же произведен подбор машин и механизмов, разработан график производства работ.

В разделе организация строительства произведено календарное планирование работ по возведению надземной части здания завода и график движения рабочих по объекту, подсчитаны ТЭП строительства и произведен расчет строительного генерального плана.

«В разделе экономики строительства были составлены: сводный сметный расчет строительных работ, локальный сметный расчет на строительные монтажные работы подземной части, определена стоимость строительства здания завода» [40, с. 36].

В разделе БиЭТО были представлены методы по обеспечению пожарной и экологической безопасности.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Алексеев С.И. Основания и фундаменты [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров. М.: Ай Пи Ар Медиа, 2020. 229 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/98510.html> (дата обращения: 02.04.2021).
2. Ананьин М. Ю. Основы архитектуры и строительных конструкций: термины и определения: учеб. Пособие. М.: Екатеринбург: Урал. ун - т, 2016.132 с.
3. Антонов В.М. Свайные фундаменты: (примеры расчёта и конструирования) [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров. URL: <http://www.iprbookshop.ru/99786.html> (дата обращения: 13.03.2022).
4. Борозенец Л. М. Расчет и проектирование фундаментов [Электронный ресурс]: электрон. учеб. метод. Пособие. М.: Тольятти: ТГУ, 2015. с. 65-79. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/72> ; (дата обращения: 10.04.2022).
5. ГОСТ 12.0.003-2015. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация (с Поправками) от 09 июня 2016. [Электронный ресурс] С. 25-35. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200136071>; (дата обращения: 10.04.2022).
6. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест [Электронный ресурс]: учебное пособие. М.: Нижний Новгород: ННГАСУ: ЭБС АСВ, 2017.106 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html> (дата обращения: 21.04.2022).
7. Дьячкова, О.Н. Технология строительного производства. [Электронный ресурс]: учеб. пособие. М.: Санкт-Петербург; СПбГАСУ: ЭБС АСВ, 2014. 117 с.: URL: <http://www.iprbookshop.ru/30015.html/> (дата обращения: 10.04.2022).
8. Ершов, М. Н. Технологические процессы в строительстве. Книга 5. Технологии монолитного бетона и железобетона. [Электронный ресурс] М.: Издательство АСВ, ЭБС «Консультант студента», 2016. 128 с. URL:

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301338.html> (дата обращения: 16.03.2022).

9. Зинович, П. М. Оптимальное проектирование конструкций рабочей площадки промышленного здания // Символ науки: международный научный журнал. 2018. № 5. С. 47– 50.

10. Колотушкин В.В. Мероприятия по безопасности труда в строительстве [Электронный ресурс]: учебное пособие. М.: Воронеж: ВГТУ, 2018. 194 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/93265.html> (дата обращения: 02.04.2021).

11. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ [Электронный ресурс]: электрон. учеб. наглядное пособие. М.: Тольятти: ТГУ, 2019. 67 с. : ил. Библиогр.: с. 67. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 06.02.2022).

12. Макеев М.Ф. Архитектурно-строительная теплотехника: учебное пособие. [Электронный ресурс] М.: Воронеж: ВГТУ, 2018. 80 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/93248.html> (дата обращения: 15.04.2022).

13. Металлические конструкции одноэтажного промышленного здания [Электронный ресурс]: учеб. пособие. М.: Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. 200 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70770.html> (дата обращения: 23.03.2022).

14. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: учеб. пособие. М.: Инфра-Инженерия, 2020. 300 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 07.03.2022).

15. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс]: учеб. пособие. М.: Москва: Инфра-Инженерия, 2020. 176 с. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 11.02.2022).

16. Олейник П.П. Организация строительного производства: подготовка и производство строительного-монтажных работ [Электронный ресурс]: учебное пособие. М.: МИСИ-МГСУ, 2020. 96 с.: ил. URL: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения: 27.04.2022).

17. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений. [Электронный ресурс]: учеб. Пособие. М.: Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020. 443 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 15.03.2022).

18. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс]: учеб. Пособие. М.: Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 11.04.2022).

19. Постановление Правительства РФ № «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации» (с изменениями на 21 мая 2021 года) от 16 сентября 2020 г. [Электронный ресурс] С. 30. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565837297> (дата обращения: 14.04.2022).

20. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации «Об утверждении Методики определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» № 421/пр от 04 августа 2020 г. [Электронный ресурс] С. 35. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565649004?section=status> (дата обращения: 11.05.2022).

21. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 9 декабря 2014 г. N 997н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых

температурных условиях или связанных с загрязнением». [Электронный ресурс] С 55. URL: <https://docs.cntd.ru/document/420240108> (дата обращения: 6.05.2022).

22. Руденко А.А. Производство земляных работ [Электронный ресурс]: электрон. учеб. -метод. Пособие. М.: Тольятти: ТГУ, 2019.133 с. Прил.: с. 73-133. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8826> (дата обращения: 02.04.2021).

23. Рыжков И. Б. Основы строительства и эксплуатации зданий и сооружений. [Электронный ресурс] М.: Санкт-Петербург: Лань, 2019. 240 с.: URL <https://e.lanbook.com/book/118614> (дата обращения: 11.05.2022).

24. Рязанова Г.Н., Давиденко А.Ю. Основы технологии возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Самара: СГАСУ: ЭБС АСВ, 2016. 229 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/58831.html> (дата обращения 21.04.2022).

25. Серебрякова, М. В. Современные подходы проектирования зданий при учёте требований инсоляции.2019. № 2 (14). С. 9–13.

26. Составление сметных расчетов в строительстве [Электронный ресурс]: учеб. метод. пособие. М.: Тольятти: ТГУ, 2013. 135 с.: ил. Прил.: с. 97-134. Библиогр.: с. 94-96. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3362> (дата обращения: 10.04.2022).

27. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Введ. 25.06.2021. М.: Стандартинформ, 2021. 85 с.

28. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция. Введ. 04.06.2017. М.: Стандартинформ. 2018. 95 с.

29. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция. Введ. 17.06.2017. М.: Минстрой России, 2016. 220 с.

30. СП 24.13330.2021. Свайные фундаменты. Актуализированная редакция. Введ. 15.01.2022. М.: Минстрой России. 2021. 113 с.

31. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты (с Изменениями №2 от 30.12.2021). М.: Минстрой России. 2021. 95 с.
32. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция (с Изменениями N 1, 2). Введ. 30 декабря 2016. М.: Стандартинформ. 2017 год. 115 с.
33. СП 48.13330.2019 Организация строительства СНиП 12-01-2004 (с Изменением N 1). Введ. 24 декабря 2019. М.: Стандартинформ. 2020. 76 с.
34. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Введ. 2017-05-08. М.: Стандартинформ. 2017. 65 с.
35. СП 56.13330.2011 Производственные здания. Введ. 30 декабря 2010. М.: Минрегион России. 2011 год. 120 с.
36. Типовая технологическая карта «Забивка свай заводского изготовления» [Электронный ресурс] 98 с. URL: <https://docs.cntd.ru/document/435778614> (дата обращения 08.04.2022).
37. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 N 123-ФЗ (последняя редакция). [Электронный ресурс] с 96. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_78699/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/) (дата обращения 07.03.2022).
38. Федоров П. М. Охрана труда. [Электронный ресурс] практ. Пособие. М.: Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2019. 137 с. URL: <http://znanium.com/catalog/product/1013419> (дата обращения: 13.05.2022).
39. Широков Ю. А. Пожарная безопасность на предприятии. [Электронный ресурс] М.: Санкт-Петербург: Лань. 2019. 364 с URL: <https://e.lanbook.com/book/119625> (дата обращения 17.04.2022).
40. Шишканова В.Н. Определение сметной стоимости строительства: электронное учебно-методическое пособие. М.: Тольятти: Изд-во ТГУ, 2019. 190 с.

## Приложение А

### Дополнительные сведения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество шт.	Масса ед. кг	Примечание
ПР-1 ПР-2 ПР-3	1.038.1-1 в.1	2ПБ16-1-п	53	65	–
ПР-4	1.038.1-1 в.1	2ПБ10-1-п	4	43	–
ПР-5	1.038.1-1 в.1	2ПБ25-1-п	2	103	–
ПР-6	1.038.1-1 в.1	2ПБ13-1-п	2	54	–

Таблица А.2 – Спецификация металлических конструкций

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Масса, ед. кг	Примечание
Колонны металлические					
К1	Инд. изгот.	WTV – 1000 – 300·25	12	1758	с гофр-ной стенкой
К2	Инд. изгот.	WTV – 500 – 300·20	12	1219	с гофр-ной стенкой
К3	Инд. изгот.	WTV – 1000 – 300·25	6	1710	с гофр-ной стенкой
КФ1	Серия 1.039.9-2	ТФ – 20	10	704	
КФ2	Серия 1.039.9-2	ТФ – 21	4	784	
Балки металлические					
Б1	Инд. изгот.	WTV – 1250 – 300·20	24	522,9	с гофр-ной стенкой
Б2	ГОСТ Р 58966-2020	I 55B1C	2	502,5	L = 5,66 м
Б3	ГОСТ Р 58966-2020	I 55B1C	5	1092,0	L = 12,30 м
Б4	ГОСТ Р 58966-2020	I 55B1C	6	310,7	L = 3,50м
Б5	ГОСТ Р 58966-2020	I 55B1C	22	506,0	L = 5,70м
Прогоны металлические					
ПРГ1	ГОСТ Р 57837-2017	I 50B3	80	1076,4	L = 12,0м
ПРГ2	ГОСТ Р 57837-2017	I 30B3	36	276,6	L = 6,0м
ПРГ3	ГОСТ Р 57837-2017	I 30B3	10	285,8	L = 6,2м
ПРГ4	ГОСТ Р 57837-2017	I 30B3	8	295,0	L = 6,4м





## Приложение Б

### Дополнительные сведения к разделу «Технология строительства»

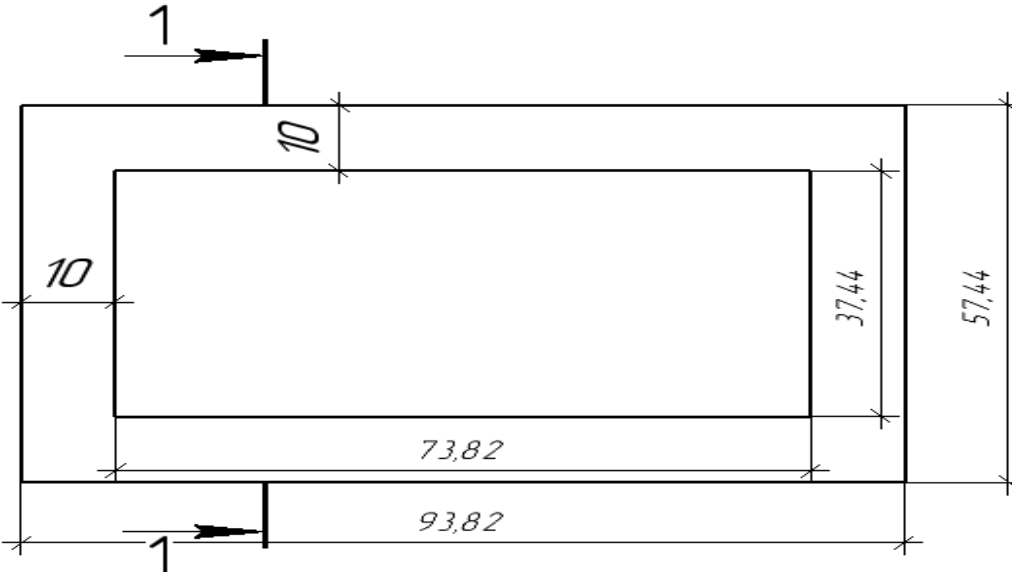
Таблица Б.1 – Потребность в материально-технических ресурсах

«Наименование	Марка, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во, шт.	Назначение
Лом монтажный	ГОСТ 1405-72	шт.	2	Подъем и небольшое перетаскивание ферм
Кувалда (масса 4 кг)	ГОСТ 11402-65	шт.	2	Для забития геодезических кольев
Рулетка	ГОСТ 7202-98	шт.	2	Измерение длины, проверка допусков
Отвес со шнуром 0,2 кг	ГОСТ 7253-54	шт.	1	Выверка вертикалей»[18, с 150]
Строп канатный двух-ветвевой	2СК-4,0-3000	шт.	1	Подъем свай
Оттяжки	d = 15 мм	шт.	4	Контроль свай от раскачивания
Теодолит	2Н-КЛ	шт.	2	Выверка свай по высоте
Нивелир	2Т-ЗОП	шт.	2	Выверка свай по вертикали

Приложение В

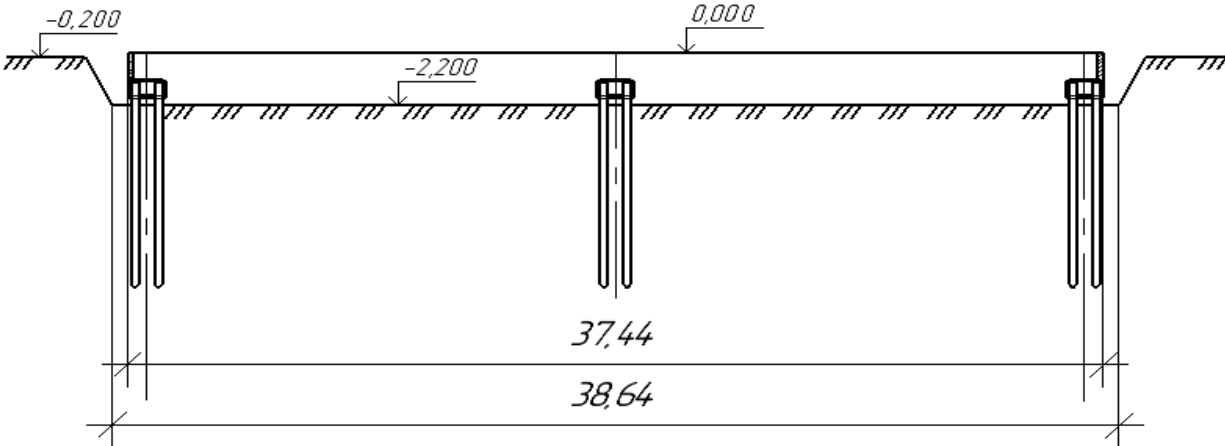
Дополнительные сведения к разделу «Организация строительства»

Таблица В.1 - Ведомость объемов строительно-монтажных работ

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1. Земляные работы			
Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м <sup>2</sup>	5,389	<div style="text-align: center;">  <p style="text-align: center;"><math>F_{cp} = (73,82 + 20) \cdot (37,44 + 20) = 5389,02 \text{ м}^2</math></p> </div>

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
Разработка грунта в котловане экскаватором»[18, с 56]:			<p style="text-align: center;"><b>1-1</b></p>  <p style="text-align: center;"> <math>H_{\text{котл}} = 2 \text{ м}; \alpha = 63^{\circ}; m = 0,5</math>  <math>A_{\text{н}} = 73,82 + 1,2 = 75,02 \text{ м}; B_{\text{н}} = 37,44 + 1,2 = 38,64 \text{ м}</math>  <math>A_{\text{г}} = 75,02 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2 = 77,02 \text{ м}; B_{\text{г}} = 38,64 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2 = 40,64 \text{ м}</math>  <math>F_{\text{н}} = 75,02 \cdot 38,64 = 2898,77 \text{ м}^2; F_{\text{г}} = 77,02 \cdot 40,64 = 3130,09 \text{ м}^2</math>  <math>V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} \cdot 2 \cdot (2898,77 + 3130,09 + \sqrt{2898,77 \cdot 3130,09}) = 6027,38 \text{ м}^3</math>  <math>V_{\text{к}} = 10,44 + 45,45 + 53,22 + 3936,2 + 524,83 + 262,41 = 4832,55 \text{ м}^3</math> </p>

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
а) на вымет	1000 м <sup>3</sup>	1,494	$V_{зас}^{обп} = (V_0 - V_k) \cdot k_p =$ $= (6027,38 - 4832,55) \cdot 1,25 = 1493,54 \text{ м}^3$
б) с погрузкой	1000 м <sup>3</sup>	6,04	$V_{изб} = V_0 \cdot k_p - V_{зас}^{обп} =$ $= 6027,38 \cdot 1,25 - 1493,54 = 6040,21 \text{ м}^3$
Ручная зачистка дна котлована	100м <sup>3</sup>	2,416	$V_{руч.зач.} = V_k \cdot 0,05 = 4832,55 \cdot 0,05 =$ $= 241,63 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта тяжелыми виброкатками	1000 м <sup>3</sup>	0,580	$F_{упл} = F_n \cdot 0,2 = 2898,77 \cdot 0,2 = 579,754$
Обратная засыпка	1000 м <sup>3</sup>	1,494	$V_{зас}^{обп} = 1494 \text{ м}^3$
2. Основания и фундаменты			
Погружение свай	1 м <sup>3</sup>	66,96	<p>Сваи железобетонные забивные ГОСТ 19804-91, серия 1.011.1-10 выпуск 1, L = 6 м; сечение 300 · 300 мм;</p> $V_1 = 6 \cdot 0,3 \cdot 0,3 = 0,54 \text{ м}^3;$ $V_{общ} = 0,54 \text{ м}^3 \cdot 124 \text{ шт} = 66,96 \text{ м}^3;$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание					
			Наименование	Ростверки монолитные			Общий объем, м <sup>3</sup>	
Устройство бетонной подготовки под конструкцию ростверка $\delta = 100$ мм из бетона класса В 7,5	100 м <sup>3</sup>	0,11	№ вида	1	2	3		
			Размеры, м	1,64 · 1,64 · 0,1	1,64 · 0,74 · 0,1	(7,215 · 3,77 – 2,2 · 5,735) · 0,1		
			Объем, м <sup>3</sup>	0,27	0,12	1,41		
			Кол-во, шт	18	23	2	43	
			Общ. Объем, м <sup>3</sup>	4,86	2,76	2,82	10,44	
Устройство монолитного железобетонного ростверка	100 м <sup>3</sup>	0,46	Наименование	Ростверки монолитные			Общий объем, м <sup>3</sup>	
			№	1	2	3		
			Размеры, м	1,44 · 1,44 · 0,6	1,44 · 0,54 · 0,6	(7,015 · 3,57 – 2,49 · 5,935) · 0,6		
			Объем, м <sup>3</sup>	1,244	0,467	6,159		
			Кол-во, шт	18	23	2	43	
			Общ. Объем, м <sup>3</sup>	22,392	10,741	12,318	45,451	
Устройство монолитной железобетонной балки по периметру здания, по ростверку	100м <sup>3</sup>	0,53	$h = 1,2 \text{ м}; \delta = 0,2 \text{ м}; l_1 = 73,82 \text{ м}; l_2 = 37,04 \text{ м};$ $V_{\bar{o}} = (1,2 \cdot 0,2 \cdot 73,82 + 1,2 \cdot 0,2 \cdot 37,04) \cdot 2 = 53,22 \text{ м}^3$					

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

Наименование работ	Ед.и зм	Кол-во	Примечание					
			Наименование	Ростверки монолитные			Общий объем	
Устройство бетонной подготовки под конструкцию ростверка $\delta = 100$ мм из бетона класса В 7,5	100 м <sup>3</sup>	0,11	№ вида	1	2	3		
			Размеры, м	1,64 · 1,64 · 0,1	1,64 · 0,74 · 0,1	(7,215 · 3,77 – –2,29 · 5,735) · 0,1		
			Объем, м <sup>3</sup>	0,27	0,12	1,41		
			Кол-во, шт	18	23	2	43	
			Общ. Объем, м <sup>3</sup>	4,86	2,76	2,82	10,44	
Устройство монолитного железобетонного ростверка	100 м <sup>3</sup>	0,46	Наименование	Ростверки монолитные			Общий объем	
			№	1	2	3		
			Размеры, м	1,44 · 1,44 · 0,6	1,44 · 0,54 · 0,6	(7,015 · 3,57 – –2,49 · 5,935) · 0,6		
			Объем, м <sup>3</sup>	1,244	0,467	6,159		
			Кол-во, шт	18	23	2	43	
			Общ. Объем, м <sup>3</sup>	22,392	10,741	12,318	45,451	

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

Наименование работ	Ед. изм	Кол-во	Примечание				
Засыпка котлована, по контуру ростверков (внутри) послойно: - песок с послойным уплотнением, $\delta = 1,5 м$ ; - щебень фракции 20 – 40, $\delta = 0,2 м$ ; - щебень фракции 5 – 20, $\delta = 0,1 м$ ;	100 м <sup>3</sup>	39,36	$F = 2624,13 м^2$ – посчитано в приложении Компас $V_{пес}^{зас} = \delta \cdot F = 1,5 м \cdot 2624,13 м^2 = 3936,2 м^3$ ; $V_{щеб1}^{зас} = \delta \cdot F = 0,2 м \cdot 2624,13 м^2 = 524,83 м^3$ ; $V_{щеб2}^{зас} = \delta \cdot F = 0,1 м \cdot 2624,13 м^2 = 262,41 м^3$ ;				
		5,25					
		2,62					
<b>3. Надземная часть</b>							
Монтаж металлических колонн с гофрированной стенкой на фундаменты	т	56,532	Колонна	К1	К2	К3	Итого
			Кол-во, шт.	12	12	6	
			Размер, мм	$H = 1050$ ; $b_f = 300$ ;	$H = 540$ ; $b_f = 300$ ;	$H = 1050$ ; $b_f = 300$ ;	
			Высота, м	14,0	14,0	14,0	
			Масса, т	1,758	1,219	1,71	
			Общая масса, т	31,644	14,628	10,26	56,532
Сечение колонн - облегченных сварных балок двутаврового сечения с гофрированной стенкой							

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

Наименование работ	Ед. изм	Кол-во	Примечание			
			Фахверк	КФ1	КФ2	Итого
Монтаж стальных колонн фахверки (Произв.корп.)	т	10,176	Кол-во, шт.	10	4	
			Размер, мм	$H = 350;$ $b_f = 200;$	$H = 350;$ $b_f = 200;$	
			Высота, м	15,5	16,5	
			Масса, т	0,704	0,784	
			Общая масса, т	7,04	3,136	10,176
			Сечение колонн - сварные балки двутаврового сечения			
Монтаж монолитной ж/б плиты пола	100 м <sup>3</sup>	5,25	$F = 2624,13 \text{ м}^2$ – посчитано в приложении Компас $\delta = 0,2 \text{ м};$ $V = F \cdot \delta = 2624,13 \cdot 0,2 = 524,83 \text{ м}^3$			
Монтаж стен из кирпича в лестничной клетке толщина 250 мм	м <sup>3</sup>	147,08	$V_{\text{общ}} = 30,21 + 116,87 = 147,08 \text{ м}^3$			
		30,21	$V_1 = (F_{\text{стен}} - F_{\text{проем,окна}} - F_{\text{дв}}) \cdot \delta = (133,56 - 12,72 - 0) \cdot 0,25 = 30,21 \text{ м}^3$ $F_{\text{стен}} = (12,6 \cdot 2,65 + 12,6 \cdot 2,65) \cdot 2 = 133,56 \text{ м}^2$ $F_{\text{проем,окна}} = (1,57 \cdot 1,35) \cdot 3 \cdot 2 = 12,72 \text{ м}^2$ $F_{\text{дв}} = 0 \text{ м}^2$			
		116,87	$V_2 = (F_{\text{стен}} - F_{\text{окна}} - F_{\text{дв}} - F_{\text{проем}}) \cdot \delta =$ $= (338,69 - 9,13 - 16,51 - 5,5) \cdot 0,38 = 116,87 \text{ м}^3$ $F_{\text{стен}} = (6,72 \cdot 12,6 + 6,72 \cdot 12,6) \cdot 2 = 338,69 \text{ м}^2$ $F_{\text{окна}} = (1,69 \cdot 1,35) \cdot 2 \cdot 2 = 9,13 \text{ м}^2$ $F_{\text{дв}} = 16,51 \text{ м}^2;$ $F_{\text{проем}} = 1,31 \cdot 2,1 \cdot 2 = 5,5 \text{ м}^2$			
толщина 380 мм						



Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
Монтаж внутренних стен из кирпича толщиной 250 мм в произв. корпусе	м <sup>3</sup>	33,26	$V_1 = (F_{\text{стен}} - F_{\text{окна}} - F_{\text{пр}} - F_{\text{дв}}) \cdot \delta = (137,05 - 0 - 2,12 - 1,89) \cdot 0,25 = 33,26 \text{ м}^3$ $F_{\text{стен}} = (7,952 \cdot 3,2) \cdot 2 + (8,975 \cdot 3,2) \cdot 3 = 137,05 \text{ м}^2;$ $F_{\text{окна}} = 0 \text{ м}^2; F_{\text{пр}} = 1,01 \cdot 2,1 = 2,12 \text{ м}^2; F_{\text{дв}} = 1,89 \text{ м}^2$
Монтаж сборных ж/б перемычек	100 шт	0,61	Серия 1.038.1 2ПБ16-1-п – 53 шт; 2ПБ10-1-п – 4 шт; 2ПБ25-3-п – 2 шт; 2ПБ13-1-п – 2 шт;
Устройство деформационного шва	100 м	0,37	В осях А - Ж/2 - 3, L = 37,4 м – посчитано в приложении Компас
Монтаж стальных балок перекрытия и покрытия	т	31,964	Б1 – индивид. изгот. WTB-1000-300 · 25; 24 шт; m = 0,523 т · 24 шт = 12,55 т Б2 – I 55B1C (ГОСТ Р 58966-2020) ; 2 шт; m = 0,503 т · 2 шт = 1,006 т Б3 – I 55B1C (ГОСТ Р 58966-2020) ; 5 шт; m = 1,092 · 5 шт = 5,46 т Б4 – I 55B1C (ГОСТ Р 58966-2020) ; 6 шт; m = 0,311 · 6 шт = 1,866 т Б5 – I 55B1C (ГОСТ Р 58966-2020) ; 22 шт; m = 0,506 · 22 шт = 11,132 т $m_{\text{общ}} = 31,964 \text{ т}$
Монтаж монолитных железобетонных лестничных площадок	100 м <sup>3</sup>	0,07	На отм. +1,200 V <sub>1</sub> = 4,98 м <sup>2</sup> · 0,16 м · 2 = 1,60 м <sup>3</sup> На отм. +2,700 V <sub>2</sub> = 4,35 м <sup>2</sup> · 0,16 м · 2 = 1,40 м <sup>3</sup> На отм. +4,200 V <sub>3</sub> = 4,19 м <sup>2</sup> · 0,16 м · 2 = 1,34 м <sup>3</sup> На отм. +7,050 V <sub>4</sub> = 4,19 м <sup>2</sup> · 0,16 м · 2 = 1,34 м <sup>3</sup> На отм. +8,400 V <sub>5</sub> = 4,35 м <sup>2</sup> · 0,16 м · 2 = 1,40 м <sup>3</sup> $V_{\text{общ}} = 7,08 \text{ м}^3$
Установка лестничных маршей (сборные)	100 шт	0,12	ГОСТ 9818-2015 ЛМ 1(сборный) – 12 шт.
Установка металлических лестничных ограждений	100 м	0,2	ОГ1- 2,5 м · 8 шт = 20 м

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

Наименование работ	Ед. изм	Кол-во	Примечание
Монтаж связей жесткости - вертикальных	т	2,924	СВ1 из уголков С245, 8 шт.; $m = 0,208 \cdot 8 = 1,664$ т СВ2 из уголков С245, 4 шт.; $m = 0,315 \cdot 4 = 1,26$ т
Монтаж стальных прогонов	т	101,24	ГОСТ Р 57837-2017; С255 ПРГ1 – I 50Б3; L=12м; 80 шт.; $m = 1,076 \cdot 80 = 86,08$ т ПРГ2 – I 30Б1 L=6,0м; 36 шт.; $m = 0,276 \cdot 36 = 9,94$ т ПРГ3 – I 30Б1 L=6,2 м; 10 шт.; $m = 0,286 \cdot 10 = 2,86$ т ПРГ4 - I 30Б1 L=6,4 м; 8 шт.; $m = 0,295 \cdot 8 = 2,36$ т $m_{\text{общ}} = 101,24$ т
Монтаж наружных стеновых сэндвич панелей	100 м <sup>2</sup>	32,16	$F_{\text{фасадов}} = F_{\text{общ}} - F_{\text{окон}} - F_{\text{дверей}} - F_{\text{ворот}}$ $F_{1-8} = 1118,49$ м <sup>2</sup> ; $F_{8-1} = 1118,49$ м <sup>2</sup> ; $F_{\text{А-Ж}} = 605,83$ м <sup>2</sup> ; $F_{\text{Ж-А}} = 605,83$ м <sup>2</sup> - посчитано в приложении Компас $F_{\text{общ}} = 3448,64$ м <sup>2</sup> ; $F_{\text{окон}} = 145,93$ м <sup>2</sup> ; $F_{\text{дверей}} = 32,57$ м <sup>2</sup> ; $F_{\text{ворот}} = 54,0$ м <sup>2</sup> $F_{\text{фасадов}} = 3448,64 - 145,93 - 32,57 - 54,0 = 3216,14$ м <sup>2</sup>
Монтаж монолитного перекрытия в АБК	100 м <sup>3</sup>	1,94	$F_{\text{перекр} 1} = 407,29$ м <sup>2</sup> ; $\delta = 0,2$ м $F_{\text{перекр} 2} = 67,88$ м <sup>2</sup> ; $\delta = 0,2$ м $F_{\text{перекр} 3} = 85,53$ м <sup>2</sup> ; $\delta = 0,2$ м $V_{\text{общ}} = 407,29 \cdot 0,2 \cdot 2 + 67,88 \cdot 0,2 + 85,53 \cdot 0,2 = 194,21$
Устройство монолитных пандусов из железобетона	100 м <sup>3</sup>	0,17	$V_{\text{общ}} = 3,31$ м <sup>2</sup> · 0,3 м + 0,84 м <sup>2</sup> · 0,15 м + 3,6 м · 1,2 м · 0,3 м + 1,08 м <sup>2</sup> · 0,15 м + (2,64 м <sup>2</sup> · 0,3 м) · 2 + (0,66 м <sup>2</sup> · 0,15 м) · 2 + (0,45 м <sup>2</sup> · 4,4 м) · 3 + (2,4 м <sup>2</sup> · 0,3 м) · 6 + 0,75 · 2,8 = 16,719 м <sup>3</sup>

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

Наименование работ	Ед. изм	Кол-во	Примечание
Монтаж гипсокартонной перегородки $\delta = 100$ мм	100 м <sup>2</sup>	13,33	1 этаж: $h = 3,9$ м; $L = 142,60$ м - посчитано в приложении Компас; $F_1 = 142,6 \cdot 3,9 = 556,14$ м <sup>2</sup> 2 этаж: $h = 3,9$ м; $L = 115,86$ м - посчитано в приложении Компас; $F_2 = 115,86 \cdot 3,9 = 451,85$ м <sup>2</sup> 3 этаж: $h = 4,2$ м; $L = 100,42$ м - посчитано в приложении Компас; $F_3 = 100,42 \cdot 4,2 = 421,76$ м <sup>2</sup> $F_{дв} = 96,77$ м <sup>2</sup> $F_{общ} = (556,14 + 451,85 + 421,76) - 96,77 = 1332,98$ м <sup>2</sup>
4. Кровля			
Монтаж стального профильного листа	100 м <sup>2</sup>	26,92	по всей площади кровли: $F_{кровли, АБК} = 37,05 \cdot 12,31 = 456,09$ м <sup>2</sup> ; $F_{кровли, Пр.кор.} = 37,05 \cdot 60,34 = 2235,6$ м <sup>2</sup> $F_{общ} = 456,09 + 2235,6 = 2691,69$ м <sup>2</sup>
Устройство пароизоляционной пленки	100 м <sup>2</sup>	26,92	по всей площади кровли; «Паробарьер»
Устройство нижнего слоя теплоизоляции	100 м <sup>2</sup>	26,92	по всей площади кровли; Н-30, $\delta = 80$ мм
Укладка экструзионного полистерола	100 м <sup>2</sup>	26,92	по всей площади кровли; «Технониколь» - PIR,  $\delta = 80$ мм
Устройство уклонообразующей из керамзита 30 мм (АБК)	1 м <sup>3</sup>	13,68	по всей площади кровли; $V = F_{кровли, АБК} \cdot \delta = 456 \cdot 0,03 = 13,68$ м <sup>3</sup>

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

Наименование работ	Ед. изм	Кол-во	Примечание
Устройство сухой стяжки из ЦСП	100 м <sup>2</sup>	26,92	по всей площади кровли; $\delta = 20$ мм;
Укладка полос из стеклохолст	100 м <sup>2</sup>	26,92	по всей площади кровли
Устройство ПВХ мембраны	100 м <sup>2</sup>	26,92	по всей площади кровли; «Logicroof» -V-RP
Устройство водосточной воронки	шт.	18	по всей площади кровли
Устройство ограждения кровли	100 м	2,34	Ограждение $h = 0,3$ м; $L_1 = 12,36$ м - 2 шт. Ограждение $h = 0,3$ м; $L_2 = 37,20$ м - 1 шт. Ограждение $h = 0,2$ м; $L_1 = 59,79$ м - 2 шт. Ограждение $h = 0,5$ м; $L_2 = 3,50$ м - 8 шт. Ограждение $h = 0,5$ м; $L_3 = 6,00$ м - 4 шт.
Устройство специализированных пешеходных дорожек	100 м <sup>2</sup>	2,04	$F_1 = 48$ м <sup>2</sup> ; $F_2 = 156$ м <sup>2</sup> - посчитано в приложении Компас; $F_{общ} = 204$ м <sup>2</sup> ;
5. Полы			
Устройство обмазочной гидроизоляции	100 м <sup>2</sup>	2,78	1 этаж: номера помещений: 1; 3; 4; 6; 9; 10; 11; 21; 24; 25; 26; $F_{общ\ 1} = 241,84$ м <sup>2</sup> 2 этаж: номера помещения: 37; 38; 39; 40; 41; $F_{общ\ 2} = 23,73$ м <sup>2</sup> 3 этаж: номера помещений: 52; 53; 54; $F_{общ\ 3} = 12,1$ м <sup>2</sup> $F_{сум} = 278$ м <sup>2</sup>
Устройство слоя из керамзитового гравия $\delta = 30$ мм	1 м <sup>3</sup>	100,86	1 этаж: по всей площади здания (без Ф ЛК): $F_1 = 2573,1$ м <sup>2</sup> ; 2 этаж: по всей площади АБК: $F_2 = 394,53$ м <sup>2</sup> ; 3 этаж: по всей площади АБК: $F_3 = 394,53$ м <sup>2</sup> ; $F_{сум} = 3362$ м <sup>2</sup> ; $V = F_{сум} \cdot \delta = 3362 \cdot 0,03 = 100,86$ м <sup>3</sup>

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

Наименование работ	Ед. изм	Кол-во	Примечание
Устройство стяжки из цементно-песчаного раствора М150 $\delta = 50$ мм	100 м <sup>2</sup>	33,62	1 этаж: по всей площади здания (без Ф ЛК): $F_1 = 2573,1$ м <sup>2</sup> ; 2 этаж: по всей площади АБК: $F_2 = 394,53$ м <sup>2</sup> ; 3 этаж: по всей площади АБК: $F_3 = 394,53$ м <sup>2</sup> ; $F_{\text{сум}} = 3362$ м <sup>2</sup> ;
Устройство покрытия из керамогранитной плитки	100 м <sup>2</sup>	2,78	1 этаж: номера помещений: 1; 3; 4; 6; 9; 10; 11; 21; 24; 25; 26; $F_{\text{общ} 1} = 241,84$ м <sup>2</sup> 2 этаж: номера помещений: 37; 38; 39; 40; 41; $F_{\text{общ} 2} = 23,73$ м <sup>2</sup> 3 этаж: номера помещений: 52; 53; 54; $F_{\text{общ} 3} = 12,1$ м <sup>2</sup> $F_{\text{сум}} = 278$ м <sup>2</sup>
Укладка линолеума	100 м <sup>2</sup>	10,74	1 этаж: 2; 8; 12; 13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; $F_{\text{общ} 1} = 321,09$ м <sup>2</sup> 2 этаж: 28; 29; 30; 31; 32; 33; 34; 35; 36; $F_{\text{общ} 2} = 370,80$ м <sup>2</sup> 3 этаж: 44; 45; 46; 47; 48; 50; 51; $F_{\text{общ} 3} = 381,99$ м <sup>2</sup> ; $F_{\text{сум}} = 1074$ м <sup>2</sup>
Устройство плинтуса	100 м	9,68	1 этаж: $L_{\text{общ} 1} = 360,5$ м; 2 этаж: $L_{\text{общ} 2} = 300,3$ м; 3 этаж: $L_{\text{общ} 1} = 307,22$ м; $L_{\text{сум}} = 968$ м
6. Окна, двери, ворота			
Установка дверей: в наружных стенах из сэндвич панелей $\delta = 150$ мм	1 м <sup>2</sup>	32,57	$F_1 = (1,31 \cdot 2,1) \cdot 3 + (1,1 \cdot 2,1) + (1,2 \cdot 2,1) \cdot 5 + (1,01 \cdot 2,1) + (2,43 \cdot 3,0) = 32,57$ м <sup>2</sup>
в перегородках из гипсокартонных листов ГКЛ $\delta = 100$ мм		96,77	$F_2 = (1,01 \cdot 2,1) \cdot 4 + (1,31 \cdot 2,1) \cdot 5 + (0,91 \cdot 2,1) \cdot 28 + (0,91 \cdot 2,1) \cdot 8 + (0,91 \cdot 2,1) \cdot 3 = 96,77$ м <sup>2</sup>
в перегородках из кирпича $\delta = 120$ мм		2,75	$F_3 = 1,31 \cdot 2,1 = 2,75$ м <sup>2</sup>

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

Продолжение приложения В

Наименование работ	Ед. изм	Кол-во	Примечание
- во внутренних стенах из кирпича $\delta = 380$ мм		16,51	$F_4 = (1,31 \cdot 2,1) \cdot 4 + (1,31 \cdot 2,1) \cdot 2 = 16,51 \text{ м}^2$
- во внутренних стенах из кирпича произв. корп. $\delta = 250$ мм		1,89	$F_5 = 0,9 \cdot 2,1 = 1,89 \text{ м}^2$
Установка ворот: в наружных стенах из сэндвич панелей $\delta = 150$ мм	1 м <sup>2</sup>	54,00	$F_1 = (4,0 \cdot 4,5) \cdot 3 = 54,0 \text{ м}^2$
во внутренних стенах из сэндвич панелей $\delta = 150$ мм		63,00	$F_2 = (4,0 \cdot 4,5) \cdot 2 + (3,0 \cdot 3,0) \cdot 3 = 63,0 \text{ м}^2$
Установка окон: в наружных стенах из сэндвич панелей $\delta = 150$ мм	100 м <sup>2</sup>	1,46	$F = (2,4 \cdot 1,19) \cdot 29 + (1,35 \cdot 1,57) \cdot 11 + (3,3 \cdot 1,19) \cdot 5 + (1,51 \cdot 1,72) \cdot 2 + (1,65 \cdot 1,72) \cdot 2 + (5,4 \cdot 1,72) = 145,93 \text{ м}^2$
7. Отделочные работы			
Улучшенная штукатурка стен и перегородок в АБК	100 м <sup>2</sup>	37,89	$F = (30,21 : 0,25 + 116,87 : 0,38) \cdot 2 + 33,26 : 0,25 \cdot 2 + 1333 \cdot 2 = 3788,6 \text{ м}^2$
Сплошная шпатлевка	100 м <sup>2</sup>	34,47	во всех помещениях со стенами из гипсокартона и кирпичной кладки: $F = F_{штук} - F_{плитки} = 3788,6 - 341,33 = 3447,27 \text{ м}^2$
Грунтовка, окраска акриловой краской на водно-дисперсионной основе	100 м <sup>2</sup>	34,47	во всех помещениях со стенами из гипсокартона и кирпичной кладки: $F = F_{штук} - F_{плитки} = 3788,6 - 341,33 = 3447,27 \text{ м}^2$

Продолжение таблицы В.1

Наименование работ	Ед. изм	Кол-во	Примечание
Облицовка керамической плиткой в АБК	100 м <sup>2</sup>	3,41	в помещениях душевых, преддушевых, КУИ, с/у: $F = 52,61 \cdot 3,0 + 32,75 \cdot 3,0 + 26,64 \cdot 3,2 = 341,33 \text{ м}^2$
Устройство подвесного потолка в АБК	100 м <sup>2</sup>	11,74	1 этаж $F_1 = 385,15 \text{ м}^2$ – посчитано в приложении Компас 2 этаж $F_2 = 394,53 \text{ м}^2$ – посчитано в приложении Компас 3 этаж $F_3 = 394,53 \text{ м}^2$ – посчитано в приложении Компас $F_{\text{сум}} = 1174,2 \text{ м}^2$
8. Благоустройство территории			
Посадка газона	100 м <sup>2</sup>	133,30	$F = 13330 \text{ м}^2$
Посадка - деревьев	1 шт.	47	Береза – 47 шт.
- кустарник	100 м <sup>2</sup>	1,80	Кустарник – изгородь – 180 м <sup>2</sup>
Покрытие площадок и проездов асфальтобетоном	100 м <sup>2</sup>	44,44	$F = 4444 \text{ м}^2$

Продолжение приложения В

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

«Работы»			Строительные конструкции, изделия, материалы			
Наименование работ	Ед. изм	Кол-во	Наименование материалов и изделий	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем
Погружение свай	шт	124	ГОСТ 19804-91, серия 1.011.1-10 выпуск 1	шт/т	$\frac{1}{1,38}$	$\frac{124}{171,12}$
Устройство бетонной подготовки под ростверк	м <sup>3</sup>	10,44	Бетон класса В7,5	м <sup>3</sup> /т	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{10,44}{26,1}$
Устройство монолитного ростверка	т	1,682	Арматура	т		1,682
	м <sup>2</sup>	162,48	Щиты опалубки	м <sup>2</sup> /т	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{162,48}{2,44}$
	м <sup>3</sup>	45,45	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{45,45}{113,63}$
Устройство монолитной железобетонной балки	т	1,969	Арматура	т		1,969
	м <sup>2</sup>	532,14	Щиты опалубки	м <sup>2</sup> /т	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{532,14}{7,98}$
	м <sup>3</sup>	53,22	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{53,22}{133,05}$
Гидроизоляция фундамента битумом в два слоя $\delta = 0,002$ м	м <sup>3</sup>	1,39	Горячий битум $\gamma = 1500$ кг/м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{1,39}{2,09}$
Засыпка котлована внутри контура ростверка послойно: -песок, $\delta = 1,5$ м  -щебень, фр.20-40 $\delta = 0,2$ м -щебень, фр.5-20 $\delta = 0,1$ м	м <sup>3</sup>	3936	Песок $\gamma = 1200$ кг/м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{3936,0}{4723,2}$
	м <sup>3</sup>	525	щебень, фр.20-40	м <sup>3</sup> /т	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{525,0}{735,0}$
	м <sup>3</sup>	262	щебень, фр.5-20	м <sup>3</sup> /т	$\frac{1}{1,45}$	$\frac{262,0}{379,9}$
Монтаж металлических колонн и фахверковых колонн» [3, с 7]	т	56,17	К1 – инд. изг.- 12 шт;	шт/т	$\frac{1}{1,758}$	$\frac{12}{21,1}$
			К2 – инд. изг.- 12 шт;		$\frac{1}{1,219}$	$\frac{12}{14,633}$
			К3 - инд. изг.- 6 шт.;		$\frac{1}{1,71}$	$\frac{6}{10,26}$
			КФ1 – ТФ20 - 10 шт;		$\frac{1}{0,704}$	$\frac{10}{7,04}$
			КФ2 – ТФ21 - 4 шт;		$\frac{1}{1/0,784}$	$\frac{4}{3,14}$



Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

Работы			Строительные конструкции, изделия, материалы			
Наименование работ	Ед. изм	Кол-во	Наименование материалов и изделий	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем
Монтаж монолитной ж/б плиты пола $\delta = 0,2$ м	т	19,4	Арматура	т		19,4
	м <sup>2</sup>	2623	Щиты опалубки	м <sup>2</sup> /т	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{2623}{39,34}$
	м <sup>3</sup>	524,53	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{524,53}{1311,33}$
Монтаж связей	т	2,92	СВ1из уголков С245	шт/т	$\frac{1}{0,208}$	$\frac{8}{1,664}$
			СВ2из уголков С245		$\frac{1}{0,315}$	$\frac{4}{1,26}$
Монтаж балок перекрытия и покрытия	т	32,01	Б1 – WT1250 инд. изг. – 24 шт.;	шт/т	$\frac{1}{0,523}$	$\frac{24}{12,55}$
			Б2 – I 55B1C – 2 шт.;		$\frac{1}{0,503}$	$\frac{2}{1,006}$
			Б3 – I 55B1C – 5 шт.;		$\frac{1}{1,092}$	$\frac{5}{5,46}$
			Б4 – I 55B1C – 6 шт.;		$\frac{1}{0,311}$	$\frac{6}{1,866}$
			Б5 – I 55B1C – 22 шт.;		$\frac{1}{0,506}$	$\frac{22}{11,132}$
Монтаж прогонов перекрытия и покрытия	т	101,27	С255	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,076}$	$\frac{80}{86,08}$
			ПРГ1 – I 50Б3 L=12,0 м 80 шт.;		$\frac{1}{0,277}$	$\frac{36}{9,97}$
			ПРГ2 – I 30Б3 L=6,0 м 36 шт.;		$\frac{1}{0,286}$	$\frac{10}{2,86}$
			ПРГ3 – I 30Б3 L=6,2 м 10 шт.;		$\frac{1}{0,295}$	$\frac{8}{2,36}$
			ПРГ4 – I 30Б3 L=6,4 м 8 шт.;			
Устройство кирпичных стен в Л.К. (АБК) $\delta = 0,250$	м <sup>3</sup>	30,21	Пустотелый керамический кирпич $\gamma=1200$ кг/м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{30,21}{36,25}$
Устройство кирпичных стен в Л.К. (АБК) $\delta = 0,380$	м <sup>3</sup>	116,87	Пустотелый керамический кирпич $\gamma=1200$ кг/м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{116,87}{140,24}$
Устройство кирпичных стен (ПК) $\delta = 0,250$	м <sup>3</sup>	33,26	Пустотелый керамический кирпич $\gamma=1200$ кг/м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{33,26}{39,91}$
Сборные лестничные марши	т	15,96	ГОСТ 9818-2015 ЛМ1 - 12 шт.;	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,33}$	$\frac{12}{15,96}$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

«Работы»			Строительные конструкции, изделия, материалы			
Наименование работ	Ед. изм	Кол-во	Наименование материалов и изделий	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем
Лестничные ограждения	т	0,08	ГОСТ 25772-2021 ОГ1-L =2,5м-8шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{8}{0,08}$
Монтаж сборных ж/б перемычек	шт.	61	2ПБ16-1-п – 53 шт.	шт/т	$\frac{1}{0,065}$	$\frac{53}{3,445}$
			2ПБ10-1-п – 4 шт.		$\frac{1}{0,043}$	$\frac{4}{0,172}$
			2ПБ25-1-п – 2 шт.		$\frac{1}{0,103}$	$\frac{2}{0,206}$
			2ПБ13-1-п – 2 шт.		$\frac{1}{0,054}$	$\frac{2}{0,108}$
Монтаж монолитных ж/б лестничных площадок	т	0,262	Арматура	т		0,262
	м <sup>2</sup>	44,25	Щиты опалубки	м <sup>2</sup> /т	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{44,25}{0,66}$
	м <sup>3</sup>	7,08	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{7,08}{17,7}$
Монтаж наружных стеновых панелей	м <sup>2</sup>	3216	Сэндвич - панели ПТСМА δ = 0,150	м <sup>2</sup> /т	$\frac{1}{0,072}$	$\frac{3216}{231,55}$
Монтаж монолитного перекрытия (АБК)	т	7,19	Арматура	т		7,19
	м <sup>2</sup>	971,05	Щиты опалубки	м <sup>2</sup> /т	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{971,05}{14,57}$
	м <sup>3</sup>	194,21	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{194,21}{485,53}$
Устройство монолитных ж/б пандусов	т	0,629	Арматура	т		0,629
	м <sup>2</sup>	56,67	Щиты опалубки	м <sup>2</sup> /т	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{56,67}{0,85}$
	м <sup>3</sup>	17,0	Бетон В20	м <sup>3</sup> /т	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{17,0}{42,5}$
Монтаж гипсокартонной перегородки	м <sup>2</sup>	1333	Гипсокартон ГКЛ	м <sup>2</sup> /т	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{1333}{7,998}$
Монтаж стального профильного листа	м <sup>2</sup>	2692	Профили стальные листовые гнутые с трап.-видными гофрами С235	м <sup>2</sup> /т	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{2692}{26,92}$
Устройство пароизоляционной пленки	м <sup>2</sup>	2692	пленка «Паробарьер»	м <sup>2</sup> /т	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{2692}{1,35}$
Устройство слоя теплоизоляции» [15, с.89]	м <sup>2</sup>	2692	Техноруп «Н-30» δ = 80 мм	м <sup>2</sup> /т	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{2692}{5,38}$
			«Тенониколь – PIR» δ = 80 мм		$\frac{1}{0,007}$	$\frac{2692}{18,84}$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

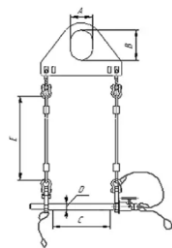
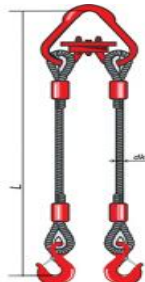
Работы			Строительные конструкции, изделия, материалы			
Наименование работ	Ед. изм	Кол-во	Наименование материалов и изделий	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем
Устройство защитного слоя из керамзита на кровлю	м <sup>3</sup>	13,68	Керамзит (с уклоном) 30 мм, $\gamma=600$ кг/м <sup>3</sup> по уклону	м <sup>3</sup> /т	$\frac{1}{0,600}$	$\frac{13,68}{8,21}$
Устройство сухой стяжки из ЦСП на кровлю	м <sup>2</sup>	2692	Лист сухой стяжки из ЦСП $\delta = 20$ мм	м <sup>2</sup> /т	$\frac{1}{0,055}$	$\frac{2692}{148,06}$
Укладка полос из стеклохолст	м <sup>2</sup>	2692	Стеклохолст кровельный «Технониколь»	м <sup>2</sup> /т	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{2692}{5,38}$
Устройство гидроизоляции пола	м <sup>2</sup>	278	Обмазочная битумная мастика	м <sup>2</sup> /т	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{278}{0,56}$
Устройство слоя из керамзитового гравия	м <sup>3</sup>	100,86	Керамзитовый гравий М400, $\delta = 30$ мм	м <sup>3</sup> /т	$\frac{1}{0,400}$	$\frac{100,86}{40,34}$
Устройство стяжки из Ц/П раствора	100 м <sup>2</sup>	33,62	ц/п раствор М150 $\delta = 50$ мм	м <sup>3</sup> /т	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{33,62}{73,96}$
Устройство покрытия пола из керамогранитной плитки	м <sup>2</sup>	278	Керамогранитная плитка 0,6м · 0,6м · 0,015м	м <sup>2</sup> /т	$\frac{1}{0,036}$	$\frac{278}{10,0}$
Укладка линолеума	м <sup>2</sup>	1074	Линолеум	м <sup>2</sup> /т	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{1074}{2,15}$
Оконные блоки	м <sup>2</sup>	146	Оконный блок	м <sup>2</sup> /т	$\frac{1}{0,030}$	$\frac{146}{4,38}$
Дверные блоки наружные	м <sup>2</sup>	32,57	Дверной блок	м <sup>2</sup> /т	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{32,57}{0,49}$
Дверные блоки внутренние	м <sup>2</sup>	117,92	Дверной блок	м <sup>2</sup> /т	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{117,92}{1,77}$
Ворота	м <sup>2</sup>	117	Ворота роллетные металлические по ГОСТ 31174-2017	м <sup>2</sup> /т	$\frac{1}{0,150}$	$\frac{117}{17,55}$
Штукатурка стен	м <sup>2</sup>	3788	Штукатурка	м <sup>2</sup> /т	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{3788}{7,576}$
Шпатлевание стен	м <sup>2</sup>	3447	Шпатлевка	м <sup>2</sup> /т	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{3447}{1,72}$
Окраска стен	м <sup>2</sup>	3447	Акриловая краска	м <sup>2</sup> /т	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{3447}{0,69}$
Отделка стен плиткой» [18, с 45]	м <sup>2</sup>	341	Керамическая плитка	м <sup>2</sup> /т	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{341}{3,41}$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

Работы			Строительные конструкции, изделия, материалы			
Наименование работ	Ед. изм	Кол-во	Наимен. материалов и изделий	Ед. изм.	Вес ед.	Потреб. на весь объем
Устройство подвесного потолка	м <sup>2</sup>	1174	Армстронг	м <sup>2</sup> /т	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1174}{5,87}$
Устройство асфальтобетонного покрытия дорог и тротуаров 50мм» [18, с 74]	м <sup>2</sup>	4444	Асфальтобетон $\gamma=2500$ кг/м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{222,2}{555,5}$

Таблица В.3 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемого элемента	Масса, т	Наименование монтажного приспособления	Эскиз	Характеристика		Высота строповки $h_{ст}$ , м
				Грузоподъемность, т	Масса приспособления, т	
Колонна металлическая – самый тяжелый элемент	1,758	ТКВ-400-5,0-50-3,0		5	0,04	3,0
Прогон металлический - самый удаленный	1,096	Строп канатный двух-ветвевой 2СК-4,0-5000		12,5	0,116	4,0

Продолжение приложения В

Таблица В.4 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-час	маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	
1. Земляные работы								
Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м <sup>2</sup>	ГЭСН 01-01-036-02	0,23	0,23	5,389	0,155	0,155	Машинист бр-1 чел.
Разработка котлована экскаватором на вымет	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-01-002-14	17,64	17,64	1,494	3,294	3,294	Машинист бр-2 чел.
с погрузкой		ГЭСН 01-01-012-14	26,13	26,13	6,040	19,728	19,728	Машинист бр-1 чел.
Ручная зачистка дна котлована	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-02-056-08	223	-	2,416	67,346	-	Землекоп 3р-9 чел.
Уплотнение грунта тяжелыми виброкатками	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-02-003-01	13,5	13,5	0,580	0,979	0,979	Машинист бр-1 чел.
Обратная засыпка бульдозером	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-01-037-01	20	20	1,494	3,735	3,735	Машинист бр-1 чел.
2. Основания и фундаменты								
Погружение дизель-молотом на гусеничном копре железобетонных свай» [ 18, с. 69]	1 м <sup>3</sup>	ГЭСН 05-01-003-02	4,03	2,33	66,96	33,73	19,50	Машинист крана 5р - 1 чел.; Машинист копра 5р - 1 чел.; Копровщик-стропальщик 3р - 1 чел., 2р - 1 чел.; Производ. работ - 1 чел

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-час	маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	
Устройство бетонного основания	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-001-01	135	18,12	0,11	1,856	0,249	Бетонщик 4р-1 чел., 2р-1 чел.
Устройство монолитного ж/б ростверка	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-001-09	171,0	19,43	0,46	9,83	1,12	Плотник 4р-1 чел., 3р-1 чел., 2р-2 чел., Арматурщик 4р-1 чел., 2р-3 чел., бетонщик 4р-2 чел., 2р-2 чел.
Устройство монолитной ж/б балки по ростверку	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-001-22	360,0	30,37	0,53	23,85	2,01	Плотник 4 р-1 чел., 3 р-1 чел., 2 р-2 чел., Арматурщик 4 р-1 чел., 2 р-3 чел., бетонщик 4 р-2 чел., 2 р-2 чел.
Устройство гидроизоляции ростверка, ж/б балки; вертикальная	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-01-003-07	21,2	-	6,95	18,42	-	Изолировщик 4 р-2 чел., 3 р-2 чел., 2 р-2 чел.
Засыпка котлована по контуру ростверка (внутри) послойно песок щебень фр. 20-40 щебень фр. 5-20» [ 18, с. 69]	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 11-01-002-01	2,99	0,3	39,36	14,71	1,48	Землекоп 3 р-9 чел.; Машинист 6 р-1 чел.
		ГЭСН 11-01-002-04	3,24	0,55	5,25	2,13	0,36	
		ГЭСН 11-01-002-04	3,24	0,55	2,62	1,06	0,18	

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-час	маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	
3. Надземная часть								
Монтаж металлических колонн (Произв. к.+АБК)	1 т	ГЭСН 09-03-002-03	5,24	1,08	56,532	37,03	7,63	Монтажники 6 р-1 чел., 5 р-1 чел., 4 р-1 чел., 3 р-1 чел., 2 р-1 чел., Машинист крана 5р-1 чел.
Монтаж стальных колонн фахверки (Произв. к.)	1 т	ГЭСН 09-04-006-01	25,3	3,08	10,176	32,18	3,92	Монтажники 6 р-1 чел., 5 р-1 чел., 4 р-1 чел., Машинист крана 5р-1 чел.
Монтаж монолитной плиты пола (Произв. к.+АБК)	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-08-001-03	575	25,42	5,25	377,34	16,68	Плотник 4 р-1, 3 р-1, 2 р-2; Арматурщик 4 р-1, 2 р-3; Бетонщик 4 р-1, 2 р-1 чел; Машинист крана 5 р-1 чел.
Монтаж стен из кирпича в лестничной клетке (АБК)	1 м <sup>3</sup>	ГЭСН 08-02-001-07	4,38	0,4	147,08	80,53	7,35	Каменщик 5 р-1 чел., 3 р-1 чел.
Монтаж стен из кирпича (ПК)	1 м <sup>3</sup>	ГЭСН 08-02-001-07	4,38	0,4	33,26	18,21	1,66	Каменщик 5 р-1, 3 р-1 чел.
Монтаж сборных ж/б перемычек» » [ 18, с. 69]	100 шт	ГЭСН 07-01-021-01	81,3	35,84	0,61	6,20	2,73	Каменщик 4 р-1, 3 р-1, 2 р-1; Машинист крана 5 р-1 чел.

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-час	маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	
Устройство деформационного шва	100 м	ГЭСН 12-01-006-02	86,98	0,61	0,37	4,02	0,03	Монтажник 5 р-2 чел.
Монтаж стальных балок перекрытия и покрытия	1 т	ГЭСН 09-03-002-12	15,6	2,88	31,96	62,32	11,51	Монтажники 6 р-1 чел., 5 р-1 чел., 4 р-1 чел., 3 р-1 чел., 2 р-1 чел., Машинист крана 5р-1 чел.
Монтаж монолитных ж/б лестничных площадок	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-08-001-03	575	25,42	0,07	5,03	0,22	Плотник 4 р-1, 3 р-1, 2 р-2. Арматурщик 4 р-1, 2 р-3; Бетонщик 4 р-1, 2 р-2 чел
Установка лестничных маршей (сборные)	100 шт	ГЭСН 07-01-047-03	292,0	83,21	0,12	4,38	1,25	Монтажник 4 р-2, 3 р-1, 2 р-1, Машинист крана 6 р-1 чел.
Установка металлических лестничных ограждений	100 м	ГЭСН 07-05-016-03	57,1	2,82	0,2	1,43	0,07	Монтажник 4р-1, Электросварщик 3р-
Монтаж связей жесткости вертикальные	1 т	ГЭСН 09-03-014-01	39,55	4,01	2,924	14,46	1,47	Машинист 6р-1, монтажники 5р-1, 4р-2, 3р-1
Монтаж стальных прогонов» [ 18, с 63]	1 т	ГЭСН 09-03-015-01	14,1	1,75	101,24	178,44	22,15	Машинист 6р-1, монтажники 5р-1, 4р-1, 3р-1



Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-час	маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	
Монтаж наружных стеновых сэндвич панелей	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-04-006-04	152	36,14	32,16	611,04	145,28	Машинист бр-1, Монтажники 5р-2,4р-1,3р-2
Монтаж монолитного ж/б перекрытия (АБК)	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-08-001-03	575	25,42	1,94	139,44	6,16	Плотник 4р-1, 3р-1, 2р-2. Арматурщик 4р-1, 2р-3; Бетонщик 4р-1, 2р-1 чел; Машинист крана 5р-1
Устройство монолитных пандусов из ж/б	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-004-05	3,04	0,08	0,17	0,065	0,002	Арматурщик 4р-1; Бетонщик 4р-1, 2р-1
Монтаж гипсокартонной перегородки δ = 100 мм	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-05-001-01	98	0,73	13,33	163,29	1,22	Машинист крана бр-1, Монтажники 5р-1,4р-1,3р-1,2р-1
4. Кровля								
Монтаж стального профильного листа	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-04-002-01	31,7	2,93	26,92	106,67	9,86	Машинист крана бр-1, Монтажники 5р-1, 4р-1, 3р-2
Устройство пароизоляционной пленки	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-015-03	6,94	0,21	26,92	23,35	0,71	Монтажники 3р-2, 2р-2
Устройство нижнего слоя теплоизоляции» [18, с 92]	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-013-03	40,3	0,83	26,92	135,61	2,79	Машинист крана бр-1, Монтажники 5р-1,4р-1,3р-1,2р-1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-час	маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	
Укладка экструзионного полистерола	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-013-01	18,6	0,87	26,92	62,59	2,93	Машинист крана бр-1, Монтажники 5р-1,4р-1,3р-1,2р-1
Устройство уклонообразующей из керамзита 30 мм (АБК)	1 м <sup>3</sup>	ГЭСН 12-01-014-02	2,71	0,34	13,68	4,63	0,58	Машинист крана бр-1, Монтажники 5р-1,4р-1,3р-1,2р-1
Устройство сухой стяжки из ЦСП	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-013-05	33,9	2,87	26,92	114,07	9,66	Машинист крана бр-1, Монтажники 5р-1,4р-1,3р-1,2р-1
Укладка полос из стеклохолст	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-015-03	6,94	0,21	26,92	23,35	0,71	Машинист крана бр-1, Монтажники 5р-1,4р-1,3р-1,2р-1
Устройство ПВХ мембраны	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-028-02	5,33	0,05	26,92	17,94	0,17	Машинист крана бр-1, Монтажники 5р-1,4р-1,3р-1,2р-1
Устройство водосточной воронки	1 шт.	ГЭСН 16-07-002-01	2,58	0,02	18	5,81	0,05	Машинист крана бр-1, Монтажники 5р-1,4р-1,3р-1,2р-1
Устройство ограждения кровли	100 м	ГЭСН 12-01-012-01	5,9	0,41	2,34	1,73	0,96	Машинист крана бр-1, Монтажники 5р-1,4р-1,3р-1,2р-1
Устройство спец-х пешеходных дорожек» [18, с 100]	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-013-05	33,9	2,87	2,04	8,65	0,73	Монтажники 5р-1,4р-1,3р-1,2р-1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-час	маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	
5. Полы								
Устройство обмазочной гидроизоляции	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-004-05	24,3	0,43	2,78	8,44	0,15	Гидроизолировщик 4р-1,2р-1
Устройство слоя из керамзитового гравия	1 м <sup>3</sup>	ГЭСН 11-01-008-03	2,2	0,45	101	27,78	5,68	монтажники 5р-1,4р-2,3р-2
Устройство стяжки из ц/п раствора	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-011-01	35,6	1,27	33,62	149,61	5,34	монтажники 5р-1,4р-2,3р-2
Устройство покрытия из керамогранитной плитки	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-047-01	310,42	1,73	2,78	107,87	0,60	монтажники 5р-1,4р-2,3р-2
Укладка линолеума	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-036-01	38,2	0,85	10,74	51,28	1,14	монтажники 5р-1,4р-2,3р-2
Устройство плинтуса	100 м	ГЭСН 11-01-040-03	6,68	0,04	9,68	8,08	0,05	монтажники 5р-1,4р-2,3р-2
6. Окна, двери, ворота								
Установка дверей в наружных стенах	1 м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-04-012-01	2,4	0,17	32,57	9,77	0,69	Монтажник 4р-1,2р-1
в перегородках	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-047-05	99,45	3,8	1,18	14,67	0,56	Плотник 4р-2,2р-2
Установка ворот» [18, с 120]	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-046-01	228,66	11,93	1,17	33,44	1,75	Монтажник 4р-1,2р-1, Маш.крана 6р-1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-час	маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	
Установка окон	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-04-009-04	437,92	19,31	1,46	79,92	3,52	Маш.крана бр-1, Монтажник 5р-2, 4р-2, 3р-3, Плотник 5р-2
7. Отделочные работы								
Улучшенная штукатурка стен и перегородок (АБК)	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-02-015-09	101,0	4,49	37,89	478,36	21,27	Штукатуры 4р – 2, 3р – 2, 2р – 1
Сплошной шпатлевка	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-04-027-05	10,9	0,04	34,47	46,97	0,17	Штукатуры 4р – 2, 3р – 2, 2р – 1
Грунтовка, окраска акриловой краской	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-04-007-03	32,73	0,11	34,47	141,03	0,47	Маляр 4р-1, 3р-1
Облицовка керамической плиткой	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-016-02	270	1,32	3,41	115,09	0,56	Облицовщик 4р-1, 2р-1
Устройство подвесного потолка Армстронг (АБК)	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-047-15	102,46	5,34	11,74	150,36	7,84	Облицовщик 4р-1, 2р-1
8. Благоустройство территории								
Посадка газона» [18, 74]	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 47-01-046-06	5,25	2,74	133,3	87,48	45,66	Рабочий зелен.строит. 5р-1, 4р-1, 3р-1, 2р-1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-час	маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	
Посадка деревьев кустарников	1 шт 10 м	ГЭСН 47-01-009-09	69,09	5,0	47	405,9	29,38	Рабочий зелен.строит. 5р-1,4р-1,3р-1,2р-1
		ГЭСН 47-01-033-01	4,04	0,17	18	9,09	0,38	
Покрытие площадок и проездов асфальтобетоном	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-019-01	26,24	0,09	44,44	145,76	0,50	Асфальтобетонщик 5р-1,4р-1,3р-2,2р-1, машин.катка 6р-1
Итого основных СМР:						4511,5	436,42	
Затраты труда на подготовительные работы	%	10				451,15		
Затраты труда на санитарно-технические работы	%	7				315,81		
Затраты труда на электромонтажные работы	%	5				225,56		
Затраты труда на неучтенные работы» [18, с 74]	%	15				676,72		
ВСЕГО:						6180,74		

Продолжение приложения В

Таблица В.5 - Ведомость временных зданий

«Наименование зданий	Численность персонала N, чел	Норма площади, м <sup>2</sup> /чел	Расчетная площадь Sp, м <sup>2</sup>	Применяемая площадь Sf, м <sup>2</sup>	Размеры, м	Кол-во зданий	Характеристика» [18, с. 78]
Прорабская	6	3	18	18	6,7×3×3	1	Контейнерный, 31315
Гардеробная	46	0,9	41,4	24	9×3×3	2	Контейнерный, ГОСС-Г-14
Диспетчерская	2	7	14	21	7,5×3,1×3,4	1	Контейнерный, 5055-9
Душевая	46 · 0,8 = 37	0,43	15,91	24	8×3,5×3,1	1	Контейнерный, 494-4-14
Туалет	58	0,07	4,06	24	9×3×3	1	Передвижной, ГОСС Т-6
Столовая	58	0,6	34,8	28	10×3,2×3	1	Передвижной, СК-16
Медпункт	58	0,05	2,9	24	9×3×3	1	Контейнерный, ГОСС МП
Проходная	-	-	-	6	3×2	2	Контейнерный

Продолжение приложения В

Таблица В.6 – Ведомость потребной площади складирования материалов

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада		Общая, м <sup>2</sup>	Размер склада и способ хранения» [18, с. 79]
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во	Норматив на 1 м <sup>2</sup>	Полезная, м <sup>2</sup>		
Открытые									
Кирпич	15	71415 шт	71415:15 = 4761 шт	1	4761· 1· 1,1· 1,3 = 6809 шт	400 шт	6809:400 = 17	17 · 1,25 = 22	В пакетах на поддонах
Перемычки	4	1,57 м <sup>3</sup>	1,57:4 = 0,39 м <sup>3</sup>	2	0,39· 2· 1,1· 1,3 = 1,12 м <sup>3</sup>	2 м <sup>3</sup>	1,12:2 = 0,56	0,56·1,3 = 1	Штабель
Арматура	34:3 = 11,3	31.132 т	31,132: 11,3 = 2,76 т	3	2,76· 3· 1,1· 1,3 = 12 т	1.2 т	12:1,2 = 10	10·1,2 = 12	Навалом
Опалубка	34:3 = 11,3	4389.59 м <sup>2</sup>	4389,59: 11,3 = 389 м <sup>2</sup>	3	389· 3· 1,1· 1,3 = 1669 м <sup>2</sup>	20 м <sup>2</sup>	1669:20 = 84	84·1,5 = 126	Штабель
Сваи	7	66.96 м <sup>3</sup>	66,96: 7 = 9,57 м <sup>3</sup>	2	9,57· 2· 1,1· 1,3 = 27 м <sup>3</sup>	1.7м <sup>3</sup>	27: 1,7 = 16	16·1,3 = 21	Штабель

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.6

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада		Общая, м <sup>2</sup>	Размер склада и способ хранения» [18, с. 74]
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во	Норматив на 1 м <sup>2</sup>	Полезная, м <sup>2</sup>		
Гравий	7	100.86 м <sup>3</sup>	100,86: 7 = 14,41 м <sup>3</sup>	2	14,41 · 2 · 1,1 · 1,3 = 41 м <sup>3</sup>	2м <sup>3</sup>	41:2 = 21	21 · 1,15 = 24	Навалом
Керамзит	4	13.68 м <sup>3</sup>	13,68: 4 = 3.42 м <sup>3</sup>	2	3,42 · 2 · 1,1 · 1,3 = 10 м <sup>3</sup>	1.5м <sup>3</sup>	10:1,5 = 7	7 · 1,15 = 7	Навалом
Металлические колонны, связи, балки, ограждения	31	91.18 т	91,18: 31 = 2.94 т	1	2,94 · 1 · 1,1 · 1,3 = 4 т	0.3 т	4:0,3 = 14	14 · 1,15 = 16	Штабель
Прогоны стальные	9	101.27 т	101,27: 9 = 11.25 т	1	11,25 · 1 · 1,1 · 1,3 = 16 т	1.2 т	16:1,2 = 13	13 · 1,15 = 15	Штабель
Сборные лестничные марши и площадки	2	6.36 м <sup>3</sup>	6,36: 2 = 3.18 м <sup>3</sup>	3	3,18 · 3 · 1,1 · 1,3 = 14 м <sup>3</sup>	1м <sup>3</sup>	14:1 = 14	14 · 1,15 = 16	Штабель
Битумная мастика в бочках	8	2.65 т	2,65: 8 = 0.33 т	3	0,33 · 3 · 1,1 · 1,3 = 1 т	0.9 т	1: 0,9 = 2	2 · 1,25 = 2	В вертикальном положении
							Σ	262	



Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.6

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада		Общая, м <sup>2</sup>	Размер склада и способ хранения» [18, с. 74]
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во	Норматив на 1 м <sup>2</sup>	Полезная, м <sup>2</sup>		
Закрытый									
Пароизоляционная пленка «Паробарьер» в рулонах	3	50 р	$50: 3 = 17$ р	2	$17 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 48$ р	15 р	$48:15 = 3$	$3 \cdot 1,3 = 4$	Рулон горизонтально
Двери	6	150,49 м <sup>2</sup>	$150,49: 6 = 25,08$ м <sup>2</sup>	3	$25,08 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 108$ м <sup>2</sup>	20м <sup>2</sup>	$108:20 = 6$	$6 \cdot 1,25 = 8$	Штабель в вертикальном положении
Окна	14	146 м <sup>2</sup>	$146: 14 = 10,43$ м <sup>2</sup>	3	$10,43 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 45$ м <sup>2</sup>	20м <sup>2</sup>	$45:20 = 2$	$2 \cdot 1,25 = 3$	Штабель в вертикальном положении
Линолеум	10	1074 м <sup>2</sup>	$1074: 10 = 107,40$ м <sup>2</sup>	1	$107,4 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 154$ м <sup>2</sup>	100м <sup>2</sup>	$154:100 = 2$	$2 \cdot 1,3 = 2$	Рулон горизонтально
Плитка керамическая и керамогранитная	23	619 м <sup>2</sup>	$619: 23 = 26,91$ м <sup>2</sup>	3	$26,91 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 115$ м <sup>2</sup>	40м <sup>2</sup>	$115:40 = 3$	$3 \cdot 1,3 = 4$	Пачка
Краска	14	0,69 т	$0,69: 14 = 0,05$ т	3	$0,05 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 0,215$ т	0,6 т	$0,215:0,6 = 0,358$	$0,358 \cdot 1,3 = 1$	На стеллажах

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.6

«Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада		Общая, м <sup>2</sup>	Размер склада и способ хранения» [18, с 74]
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во	Норматив на 1 м <sup>2</sup>	Полезная, м <sup>2</sup>		
Лист сухой стяжки из ЦСП	10	2692 м <sup>2</sup>	2692: 10 = 269.20 м <sup>2</sup>	3	269,2 · 3 · 1,1 · 1,3 = 1155 м <sup>2</sup>	29м <sup>2</sup>	1155:29 = 40	40 · 1,3 = 52	В горизонтальных стопах
Перегородки ГКЛ	11	1333 м <sup>2</sup>	1333: 11 = 121.18 м <sup>2</sup>	3	121,18 · 3 · 1,1 · 1,3 = 520 м <sup>2</sup>	29м <sup>2</sup>	520:29 = 18	18 · 1,3 = 23	В горизонтальных стопах
Подвесные потолки	15	1174 м <sup>2</sup>	1174: 15 = 78.27 м <sup>2</sup>	3	78,27 · 3 · 1,1 · 1,3 = 336 м <sup>2</sup>	29м <sup>2</sup>	336:29 = 12	12 · 1,3 = 15	В горизонтальных стопах
Шпатлевка в мешках	5	1.72 т	1,72: 5 = 0.34 т	2	0,34 · 2 · 1,1 · 1,3 = 1 т	1.3 т	1:1,3 = 1	1 · 1,3 = 1	В мешках
Роллетные ворота	6	117 м <sup>2</sup>	117: 6 = 19.50 м <sup>2</sup>	2	19,5 · 2 · 1,1 · 1,3 = 56 м <sup>2</sup>	25м <sup>2</sup>	56:25 = 2	2 · 1,3 = 3	Штабель
Штукатурка в мешках	24	7.576 т	7,576: 24 = 0.32 т	2	0,32 · 2 · 1,1 · 1,3 = 1 т	1.3 т	1:1,3 = 1	1 · 1,3 = 1	В мешках
							Σ	117	

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.6

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада		Общая, м <sup>2</sup>	Размер склада и способ хранения» [18, с 74]
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во	Норматив на 1 м <sup>2</sup>	Полезная, м <sup>2</sup>		
Навес									
Утеплитель плитный (Технориф, Технониколь, кровля)	22	2692 м <sup>2</sup>	2692: 22 = 122.36 м <sup>2</sup>	1	122,36 · 1,1 · 1,3 = 175 м <sup>2</sup>	4м <sup>2</sup>	175:4 = 44	44 · 1,25 = 55	Штабель
Сэндвич-Панели	17	3216 м <sup>2</sup>	3216: 17 = 189.18 м <sup>2</sup>	3	189,18 · 3 · 1,1 · 1,3 = 812 м <sup>2</sup>	27м <sup>2</sup>	812:27 = 30	30 · 1,3 = 39	Штабель
Стеклохолст кровельный «Технониколь» в рулонах	4	6 р	6: 4 = 1.50 р	3	1,5 · 3 · 1,1 · 1,3 = 6 р	15 р	6:15 = 0,4	0,4 · 1,3 = 1	Рулон горизонтально
Профлист (кровля)	6	26.92 м <sup>2</sup>	26,92: 6 = 4.49 м <sup>2</sup>	3	4,49 · 2 · 1,1 · 1,3 = 19 м <sup>2</sup>	6м <sup>2</sup>	19:6 = 3	3 · 1,3 = 4	Пачки
							Σ	99	

Продолжение приложения В

Таблица В.7 – Потребная мощность наружного и внутреннего освещения

«Потребители эл. энергии	Ед. изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещен. лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Внутреннее освещение					
Контора прораба	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,18	0,27
Гардеробные	100 м <sup>2</sup>	1,5	50	0,24	0,36
Проходная	100 м <sup>2</sup>	0,9		0,12	0,11
Душевая	100 м <sup>2</sup>	1,25	50	0,24	0,30
Диспетчерская	100 м <sup>2</sup>	1	75	0,21	0,21
Туалет	100 м <sup>2</sup>	0,8		0,24	0,19
Медпункт	100 м <sup>2</sup>	1,5	100	0,24	0,36
Закрытый склад	1000 м <sup>2</sup>	1,2	15	0,117	0,14
					∑ = 1,94
Наружное освещение					
Открытые склады	1000 м <sup>2</sup>	1,2	15	0,262	0,31
Территория строительства	1000 м <sup>2</sup>	0,4	2	20,8	8,32
Внутрипостроечные дороги	1 км	2,5	2,5	0,347	0,87
Итого, мощность наружного освещения, Р <sub>о.н</sub>					∑ = 9,5
Итого, мощность внутреннего освещения, Р <sub>в.о.</sub>					1,94
Итого, мощность силовая, Р <sub>с</sub>					118,5» [17, с 78]

Приложение Г  
Дополнительные сведения к разделу «Экономика строительства»

Таблица Г.1 - Сводный сметный расчет стоимости строительства завода по производству медицинских изделий

«№ п.п.	Сметные расчеты и сметы	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Стоимость работ, тыс.руб.				Суммарна я сметная стоимость, тыс.руб.
			строительны х работ	монтажн ых работ	оборуд ования, мебели	Прочее	
1	ОС-02-01 ОС-02-02 ОС-02-03 ОС-02-04	Глава 2. Основные объекты строительства					
		Общестроительные работы (ПК)	92629,35				92629,35
		Общестроительные работы (АБК)	10551,42				10551,42
		Внутренние и инженерные сети (ПК)	10668,83	6414,59			17083,42
		Внутренние и инженерные сети (АБК)	1866,04	2033,52			3899,56
		Итого по главе 2:	115715,64	8448,11			124163,75
2	ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории					
		Благоустройство и озеленение	15748,58				15748,58
		Итого по главам 1 – 7	131 464,22	8 448,11			139912,33
3	ГСН 81-05-01-2001 п 1.2	Глава 8. Временные здания и сооружения					
		Средства на строительство и разборку титул. врем. зданий и сооружений 2.6%	3 418,07	219,65			3 637,72
		Итого по главам 1-8:	134 882,29	8 667,76			143 550,05
4	По расчету	Глава 12. Проектные и изыскательские работы					
		Определение стоимости проектных работ(базовая)				3391,17	3391,17
		Итого по главам 1-12:	134 882,29	8 667,76		3391,17	149 481,28
5	Методик, п. 179	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты,					
		Промышленные здания 3 %	4046,47	260,03		177,94	4 484,44
6		Итого:	138 928,76	8 927,79		6 109,17	153 965,72
		НДС, 20%» [ 27, с 94]	27 785,75	1 785,56		1 221,83	30 793,14
		Всего по сводному сметному расчету:	166 714,51	10 713,35		7 331,00	184 758,86

Продолжение приложения Г

Таблица Г.2 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01. Общестроительные работы по возведению остова здания производственного корпуса завода по производству медицинских изделий

Объект		Объект- здание производственного корпуса завода по производству медицинских изделий							
Общая стоимость		92629,35тыс. руб.							
Норма стоимости		Vстр= 33236,22м <sup>3</sup>							
Цены на		I квартал 2021 г.							
«N п/п	Номер расчета	Производимая работа	Стоимость по видам работ, тыс. руб.					Оплата труда рабочи х, тыс. руб.	Единицн ая стоимос ть, руб.
			Работы по строительс тву	Работы по монтаж у	Инвентарь мебель и прочие принадлежн ости	Другие расход ы	Общее		
1	УПСС-3.1-107	Подземная часть	9007,02				9007,02		271
2	УПСС 3.1-107	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	41611,75				41611,75		1252
3	УПСС 3.1-107	Стены	8608,18				8608,18		259
4	УПСС 3.1-107	Кровля	9572,03				9572,03		288
5	УПСС 3.1-107	Заполнение проемов	6946,37				6946,37		209
6	УПСС 3.1-107	Полы	6248,41				6248,41		188
7	УПСС 3.1-107	Внутренняя отделка	4420,42				4420,42		133
8	УПСС 3.1-107	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы» [27, с 95]	6215,17				6215,17		187
		Итого затраты по смете:	92629,35				92629,35		2787

Продолжение приложения Г

Таблица Г.3 – Объектный сметный расчет № ОС-02-02. Общестроительные работы по возведению остова здания административно-бытового корпуса завода по производству медицинских изделий

«Объект		Объект- здание АБК завода по производству медицинских изделий							
Общая стоимость		10551,418 тыс. руб.							
Норма стоимости		F <sub>стр</sub> = 465,23м <sup>2</sup>							
Цены на		I квартал 2021 г.							
N п/п	Номер расчета	Производимая работа	Стоимость по видам работ, тыс. руб.					Оплата труда рабочи х, тыс. руб.	Единицн ая стоимос ть, руб.
			Работы по строительс тву	Работы по монтаж у	Инвентарь мебель и прочие принадлежн ости	Другие расход ы	Общее		
1	УПСС-2.7-001	Подземная часть	953,722				953,722		2050
2	УПСС-2.7-001	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	4211,262				4211,262		9052
3	УПСС-2.7-001	Стены	1496,180				1496,180		3216
4	УПСС-2.7-001	Кровля	286,582				286,582		616
5	УПСС-2.7-001	Заполнение проемов	1181,219				1181,219		2539
6	УПСС-2.7-001	Полы	883,937				883,937		1900
7	УПСС-2.7-001	Внутренняя отделка	678,771				678,771		1459
8	УПСС-2.7-001	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы» [27, с 96]	859,745				859,745		1848
		Итого затраты по смете:	10551,418				10551,418		22680

Продолжение приложения Г

Таблица Г.4 – Объектный сметный расчет № ОС-02-03. Внутренние инженерные системы и оборудования здания производственного корпуса завода по производству медицинских изделий

«Объект		Объект - здание производственного корпуса завода по производству медицинских изделий							
		(наименование объекта)							
Общая стоимость		17083,42тыс. руб.							
Норма стоимости		V <sub>стр</sub> = 33236,22 м <sup>3</sup>							
Цены на		I квартал 2021 г.							
N п/п	Номер расчета	Производимая работа	Стоимость, тыс. руб.					Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единичная стоимость, руб.
			Работы по строительству	Работы по монтажу	Инстру мент	Другие затрат ы	Общее		
1	УПСС-3.1-107	Отопление, вентиляция, кондиционирование	5118,38				5118,38		154
2	УПСС 3.1-107	Горячее, холодное водоснабжение, канализация	3024,5				3024,5		91
3	УПСС 3.1-107	Электроосвещение и электроснабжение		5384,27			5384,27		162
4	УПСС 3.1-107	Устройства слаботочные		1030,32			1030,32		31
5	УПСС 3.1-107	Прочее» [27, с 94]	2525,95				2525,95		76
		Общие затраты по смете:	10668,83	6414,59			17083,42		514



Продолжение приложения Г

Таблица Г.5 – Объектный сметный расчет № ОС-02-04. Внутренние инженерные системы и оборудования здания административно-бытового корпуса завода по производству медицинских изделий

Объект		Объект - здание АБК завода по производству медицинских изделий							
		<i>(наименование объекта)</i>							
Общая стоимость		3899,55 7 т. р.							
Норма стоимости		F <sub>стр</sub> = 465,23м <sup>2</sup>							
Цены на		I квартал 2021 г.							
«N п/п	Номер расчета	Производимая работа	Стоимость, тыс. руб.					Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единичная стоимость, руб.
			Работы по строительству	Работы по монтажу	Инстру мент	Другие затрат ы	Общее		
1	УПСС-2.7-001	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1059,329				1059,329		2277
2	УПСС-2.7-001	Горячее, холодное водоснабжение, канализация	158,643				158,643		341
3	УПСС-2.7-001	Электроосвещение и электроснабжение		1705,998			1705,998		3667
4	УПСС-2.7-001	Устройства слаботочные		327,522			327,522		704
5	УПСС-2.7-001	Прочее» [27, с 94]	648,065				648,065		1393
		Общие затраты по смете:	1866,037	2033,52			3899,557		8382

Продолжение приложения Г

Таблица Г.6 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

«Объект		Объект - здание производственного корпуса трубопрокатного завода					
		<i>(наименование объекта)</i>					
Общая стоимость		тыс. руб.					
В ценах на		2021 г.					
N п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, руб	Итоговая стоимость, тыс. руб	
1	3.1-01-002	Асфальтобетонное покрытие тротуаров с щебеночно-песчаным основанием	1 м <sup>2</sup>	4199	1293	5429,307	
2	3.2-01-001	Озеленение участка с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников» [27, с 94]	100 м <sup>2</sup>	130	79379	10319,27	
		Итого:				15748,577	

## Продолжение приложения Г

### ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № ЛС-152

#### Подземная часть

(наименование работ и затрат)

(наименование объекта)

Основание: Ведомость объемов работ

Составлена в ценах ФСНБ-2001 (ред. 2017 г.)

Пересчет в цены

Сметная стоимость

12543651,34 руб.

№ п.п.	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч.	
				всего	эксплуатация машин	всего	оплата труда	эксплуатация машин	рабочих машинистов	
									оплата труда	в т.ч. оплата труда
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	01-01-036-03	Планировка площадей бульдозерами мощностью: 132 кВт (180 л.с.), 1000 м2	3,976						0,19	1
2	01-01-003-02	Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью: 1 (1-1,2) м3, группа грунтов 2, 1000 м3	4,833						<u>6,89</u> 14,99	<u>33</u> 72
3	01-01-013-02	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью: 1 (1-1,2) м3, группа грунтов 2, 1000 м3	1,494						<u>8</u> 23,2	<u>12</u> 35
4	01-02-056-02	Разработка грунта вручную в траншеях шириной более 2 м и котлованах площадью сечения до 5 м2 с креплениями, глубина траншей и котлованов: до 2 м, группа грунтов 2, 100 м3	2,416						233	563
5	01-02-003-05	Уплотнение грунта вибрационными катками 2,2 т на первый проход по одному следу при толщине слоя: 50 см, 1000 м3	0,58						8,2	5
6	01-01-087-02	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 303 кВт (410 л.с.), группа грунтов 2, 1000 м3	1,494						1,1	2
7	04-01-038-02	Шнековое бурение скважин станками типа ЛБУ-50 глубиной бурения до 20 м в грунтах группы: 2, 100 м	10,78						<u>63</u> 32,66	<u>679</u> 352

Рисунок Г.1 - Локальный сметный расчёт подземной части

## Продолжение приложения Г

8	01.4.01.03-0011	Долота с предохранительным колпаком или пробкой крестово-округляющие: БИ-114802-А, шт.	10	<u>40263.03</u>	402630		
9	05-01-001-04	Погружение дизель-молотом копровой установки на базе трактора железобетонных свай длиной: до 8 м в грунты группы 2, м3	110,88			<u>4.35</u>	<u>482</u>
						2,35	261
10	05.1.05.16-0011	Сваи железобетонные, м3	114,21	<u>1954.9</u>	223262		
11	06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки, 100 м3	0,11			<u>180</u>	<u>20</u>
						18,13	2
12	04.1.01.01-0011	Бетон легкий на пористых заполнителях, объемная масса 900 кг/м3, крупность заполнителя: 10 мм, класс В 2,5 (М35), м3	11,22	<u>696.93</u>	7820		
13	06-01-001-03	Устройство бетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 5 м3, 100 м3	0,46			<u>402.22</u>	<u>185</u>
						24,56	11
14	04.1.01.01-0011	Бетон легкий на пористых заполнителях, объемная масса 900 кг/м3, крупность заполнителя: 10 мм, класс В 2,5 (М35), м3	46,92	<u>696.93</u>	32700		
15	06-01-001-09	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: более 25 м3, 100 м3	0,53			<u>271.4</u>	<u>144</u>
						19,53	10
16	04.1.02.05-0078	Бетон тяжелый, крупность заполнителя: более 40 мм, класс В20 (М250), м3	53,795	<u>636.19</u>	34224		
17	08.4.03.04-0001	Горячекатаная арматурная сталь класса: А-I, А-II, А-III, т	1,537	<u>5650</u>	8684		
18	11-01-004-05	Устройство гидроизоляции обмазочной: в один слой толщиной 2 мм, 100 м2	6,95			<u>26.97</u>	<u>187</u>
						0,43	3
19	01-02-033-01	Засыпка пазух котлованов спецсооружений дренирующим песком, 10 м3	393,6			<u>13.43</u>	<u>5286</u>
						0,93	366
20	02.3.01.02-0003	Песок для строительных работ природный 50% обогащенный 50%, м3	3936	<u>54.95</u>	216283		
21	01-02-033-01	Засыпка пазух котлованов спецсооружений дренирующим песком, 10 м3	52,5			<u>13.43</u>	<u>705</u>
						0,93	49
22	02.3.01.02-0014	Песок природный для строительных работ повышенной крупности и крупный, м3	525	<u>59.99</u>	31495		
23	01-02-033-01	Засыпка пазух котлованов спецсооружений дренирующим песком, 10 м3	26,2			<u>13.43</u>	<u>352</u>
						0,93	24

Рисунок Г.2 - Локальный сметный расчёт подземной части

## Продолжение приложения Г

24	02.3.01.02-0014	Песок природный для строительных: работ повышенной крупности и крупный, м3	262	59,99	15717
<b>Итого прямые затраты по смете</b>					<b>972815</b>
<b>Итого по смете</b>					<b>972815</b>
<b>Стоимость строительных работ</b>					<b>972815</b>
в том числе					
<b>прямые затраты</b>					<b>972815</b>
<b>Итого по смете</b>					<b>972815</b>
Индекс на 01.01.2022г. СМР 10,3					1001995
<b>Проектные и изыскательские работы</b>					
3%					300600
Итого					10320595
<b>Резерв средств на непредвиденные работы и затраты</b>					
3%					309618
Итого					10630213
<b>Налоги</b>					
НДС, 18%					1913438,3
Итого					12543651
<b>Всего по смете</b>					<b>12543651</b>

Составил

Срумов А.А.

Проверил

Шишканова В.Н.

### Рисунок Г.3- Локальный сметный расчёт подземной части

#### ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № ЛС-153

ЛС на монтаж забивных свай заводского изготовления  
(наименование работ и затрат)

(наименование объекта)

Основание: \_\_\_\_\_

Составлена в ценах ФСНБ-2001 (ред. 2017 г.)

Пересчет в цены

Сметная стоимость

796811,00 руб.

№ п.п.	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч.	
				всего	эксплуатация машин	всего	оплата труда	эксплуатация машин	рабочих машинистов	
									оплата труда	в т.ч. оплата труда
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	04-01-038-02	Шнековое бурение скважин станками типа ЛБУ-50 глубиной бурения до 20 м в грунтах группы: 2, 100 м	10,78						63	679
									32,66	352

### Рисунок Г.4 - Локальный сметный расчёт на монтаж забивных свай заводского изготовления

## Продолжение приложения Г

2	01.4.01.03-0011	Долота с предохранительным колпаком или пробкой крестово-округляющие: БИ-114802-А, шт.	10	<u>40263.03</u>	402630		
3	05-01-001-04	Погружение дизель-молотом копровой установки на базе трактора железобетонных свай длиной: до 8 м в грунты группы 2, м3	110,88			<u>4,35</u>	<u>482</u>
4	05.1.05.16-0011	Сваи железобетонные, м3	114,21	<u>1954.9</u>	223262	2,35	261
<b>Итого прямые затраты по смете</b>					<b>625892</b>		<b><u>1161</u></b>
<b>Итого по смете</b>							<b><u>613</u></b>
<b>Стоимость строительных работ</b>					<b>625892</b>		
<b>в том числе</b>							
<b>прямые затраты</b>					<b>625892</b>		<b><u>1161</u></b>
<b>Итого по смете</b>					<b>625892</b>		<b><u>613</u></b>
<b>Проектные и изыскательские работы</b>							
3%					18777		
<b>Итого</b>					644669		
<b>Резерв средств на непредвиденные работы и затраты</b>							
3%					19340		
<b>Итого</b>					664009		
<b>Налоги</b>							
НДС 20%					132802		
<b>Итого</b>					796811		

Составил

Срумов А.А

Проверил

Шишканова В.Н.

**Рисунок Г.5 - Локальный сметный расчёт на монтаж забивных свай заводского изготовления**

## Приложение Д

### Дополнительные сведения к разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»

Таблица Д.1 - Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Завод по производству медицинских изделий	Автомобильный кран, копровая установка, строп двухветвевой	А	Искры и пламя; поток тепловой; повышение температуры окружающей среде; концентрация токсичных продуктов горения выше допустимого; ухудшение видимости в дыму	<ul style="list-style-type: none"> <li>- части разрушившихся сооружений, транспортных средств, технологических установок, оборудования;</li> <li>- вынос высокого напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования;</li> <li>- опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара;</li> <li>- воздействие огнетушащих веществ» [39, с 11]</li> </ul>

Продолжение приложения Д

Таблица Д.2 - Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	«Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре» [10, с 21]	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	«Пожарные сигнализация, связь и оповещение» [19, 20]
«Ящик с песком и лопатой, бочки с водой и ведра, противопожарные полотна, земля, огнетушители» [38, с 13]	«Бульдозер, экскаватор, трактор, пожарные автомобили, пожарные мотопомпы» [38, с 9]	Пожарные гидранты	Не предусматриваются.	«Огнетушители, пожарные щиты» [19, с 17 ]	«Защитные экраны, средства защиты органов дыхания» [19, с 17 ]	«Пожарный топор, лом, багор, крюк, лопата, устройство для резки воздушной линии электропередачи и внутренней электропроводки» [19, с 8]	«С городского телефона 01, с мобильного телефона 101. Единый номер Службы Спасения 112» [19, с 16]



Продолжение приложения Д

Таблица Д.3 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта»	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Устройство фундамента	Монтаж забивных свай	Необходимо соблюдать правила СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты (с Изменениями №2 от 30.12.2021); СП 24.13330.2021 Свайные фундаменты» [32, с 75].

Продолжение приложения Д

Таблица Д.4 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса	«Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса (здания по функциональному назначению, технологических операций, технического оборудования), энергетической установки, транспортного средства и т.п.» [7;8]	«Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (выбросы в воздушную окружающую среду)» [28;17]	«Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)» [28, с 55]	«Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра, образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.)» [20, с 9]
Завод по производству медицинских изделий	Монтаж забивных свай	«Возможность запыления воздуха. Вибрационная и шумовая нагрузки. Выброс в атмосферу выхлопных газов, пыли» [32;33]	Мойка колес (воздействие на грунтовые воды)	«Загрязнение воздуха выхлопными газами, засорение поверхности земли отходами бетонной смеси» [32,33]

Продолжение приложения Д

Таблица Д.5 - Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду

«Наименование технического объекта	Завод по производству медицинских изделий
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	Содержание машин в исправном состоянии, чтобы предотвратить выбросы вредных веществ в атмосферный воздух
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	«Разумное использование водных ресурсов, недопущение врезок производственных сточных вод со стройплощадки в ливневую канализацию, очищение сточных производственных вод, контроль расхода воды на строительные потребности»
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу	Строительный мусор должен собираться в специальные баки и контейнеры с дальнейшим вывозом на специально оборудованные свалки» [6;16;38;39].