

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

Институт креативных индустрий, строительства и архитектуры
(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства
(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Фабрика-ателье

Обучающийся

И.В. Плешкова

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. экон. наук, доцент А.М. Чупайда

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

Консультанты

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

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

ст. преп. Д.А. Кривошеин

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

канд. экон. наук, доцент А.Е. Бугаев

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

канд. техн. наук, доцент М.В. Безруков

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

канд. техн. наук, доцент А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2025

Аннотация

Бакалаврская работа выполняется по разработке проекта строительства фабрики-ателье.

Пояснительная записка включает 6 разделов на 122 листах, объем графической части – 8 листов формата А1. В записке 6 рисунков, 26 таблиц, 23 литературных источника, 2 приложения.

«Архитектурно-планировочный раздел включает в себя план участка, описание размеров и форм здания, а также сведения о фундаменте, теплотехнический расчет.

Расчетно-конструктивный раздел содержит информацию о расчете конструкции, определение ее прочности.

Технологический раздел описывает процесс строительства: от организации работ до выбора оборудования и последовательности выполнения операций. Также здесь указаны требования к качеству работ и порядок их приемки, а также график выполнения.

В разделе «Организация строительства» представлены основные сведения об объекте, включая объем работ, потребность в материалах и оборудовании, а также в специалистах разного профиля. Здесь же рассмотрены вопросы временного жилья и инфраструктуры, а также безопасности на строительной площадке.

Экономический раздел включает в себя расчет объемов работ, составление сметы, а также анализ экономической эффективности и технико-экономических показателей проекта.

Безопасность и экологичность технического объекта. В этот раздел включены безопасные условия труда, методы и средства снижения профессиональных рисков, меры пожарной безопасности и экологической безопасности» [8].

Содержание

Введение	6
1 Архитектурно-планировочный раздел	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания	9
1.4 Конструктивное решение	10
1.4.1 Фундаменты	11
1.4.2 Колонны	11
1.4.3 Перекрытия и покрытие	11
1.4.4 Стены и перегородки	11
1.4.5 Окна, двери	11
1.4.6 Перемычки	12
1.4.7 Полы	12
1.4.8 Лестницы	12
1.4.9 Кровля	12
1.5 Архитектурно-художественное решение здания	12
1.6 Теплотехнический расчет	13
1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания	13
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия	15
1.7 Инженерные системы	16
1.7.1 Теплоснабжение	16
1.7.2 Отопление	17
1.7.3 Вентиляция	18
1.7.4 Водоснабжение и водоотведение	19
1.7.5 Электроснабжение	21
2 Расчетно-конструктивный раздел	23
2.1 Общие данные	23
2.2 Сбор нагрузок	25

2.3 Проектирование ленточного свайного фундамента для сечения 1	28
2.4 Расчет осадки фундамента методом эквивалентного слоя	32
3 Технология строительства	34
3.1 Область применения	34
3.2 Организация и технология выполнения работ	34
3.3 Требования к качеству и приемке работ	37
3.4 Перечень материально-технических ресурсов.	38
3.5 Техника безопасности, охрана окружающей среды и пожарная безопасность	40
4 Организация строительства	46
4.1 Краткая характеристика объекта	46
4.2 Определение объемов работ	46
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	46
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ	46
4.4.1 Выбор монтажного крана.....	46
4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	50
4.6 Разработка календарного плана производства работ	51
4.6.1 Определение нормативной продолжительности строительства.....	51
4.6.2 Разработка календарного плана производства работ, графика движения трудовых ресурсов	51
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	52
4.7.1 Расчет и подбор временных зданий	52
4.7.2 Расчет площадей складов.....	52
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	53
4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения	54
4.8 Проектирование строительного генерального плана	55
4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке.....	69

4.10 Технико-экономические показатели ППР	72
5 Экономика строительства	74
6 Безопасность и экологичность технического объекта	78
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	78
6.2 Идентификация профессиональных рисков	78
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	79
6.4 Обеспечение пожарной безопасности объекта	82
6.5 Обеспечение экологической безопасности	84
Заключение	90
Список используемой литературы и используемых источников	91
Приложение А Дополнения к архитектурно-планировочному разделу	96
Приложение Б Дополнения к организационно-технологическому разделу	104

Введение

Тема выпускной квалификационной работы «Фабрика-ателье».

В регионе достаточно много производственных предприятий, производящих качественную одежду, однако после введения санкций и ухода с рынка многих зарубежных брендов, потребность в швейной продукции растет каждый день. Таким образом, актуальность строительства такого объекта является неоспоримым фактом.

Целью ВКР является разработка проектных решений по строительству здания фабрики-ателье.

Район строительства – Московская область, г. Серпухов.

Фабрика-ателье полного цикла с небольшими объемами, персонал способен воссоздать самые сложные изделия в небольших количествах и в разных размерах, тканях.

Осуществляется мелкооптовый пошив партий одежды любой сложности вплоть до уровня кутюр. Пошив осуществляется не поточным, а фактически индивидуальным методом, это дает возможность производству шить небольшие партии одежды из сложных тканей с большим размерным рядом.

С целью реализации проекта разрабатывается схема планировочной организации земельного участка, выбираются объемно-планировочные и конструктивные решения здания. Разрабатываются технологические и организационные решения по строительству здания, а также решения по безопасности и экологичности. В итоге подсчитывается сметная стоимость строительства.

В здании располагаются производственные, административные и технические помещения, холл с сопутствующими помещениями и выставочным залом.

Проект здания должен соответствовать требованиям актуальных нормативных документов в области проектирования производственно-административных учреждений.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – Московская область, г. Серпухов.

Уровень ответственности здания принят – нормальный.

Степень огнестойкости здания в проекте принята – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф 4.3.

Расчетный срок службы здания 70 лет.

Преобладающее направление ветра зимой – З.

Состав грунтов

По результатам изысканий, в пределах исследованной глубины 30,0 м, инженерно-геологический разрез участка изысканий представлен почвенно-растительным слоем, аллювиальными отложениями надпойменной террасы р.Протвы, моренными отложениями днепровского оледенения, водно-ледниковыми и озерно-ледниковыми отложениями окско-днепровского горизонта, элювиальными отложениями каменноугольной системы и породами нижнего отдела каменноугольной системы.

Почвенно-растительный слой развит повсеместно с поверхности в пределах участка размещения проектируемых объектов. Мощность слоя составляет 0,2-0,3 м.

Аллювиальные отложения повсеместно залегают под почвенно-растительным слоем с глубины 0,2-0,3 м и представлены песками желтыми, коричневыми и серо-коричневыми, мелкими, средней крупности и крупными, рыхлыми, средней плотности и плотными. Мощность отложений в пределах исследуемой площадки составляет 5,4-12,8 м.

Моренные отложения оледенения вскрыты большинством скважин, залегают под аллювиальными отложениями с глубины 5,6-10,2 м. Отложения представлены суглинками красновато-коричневыми, тугопластичными и

полутвердыми, песчанистыми, с включениями гравия и гальки. Мощность отложения составляет 0,7-3,4 м.

Водно-ледниковые отложения залегают под моренными отложениями на глубине 8,4-12,6 м. Отложения вскрыты большинством скважин и представлены суглинками и глинами зеленовато-коричневыми и зеленовато-серыми, полутвердыми и твердыми, с прослоями тугопластичных, песчанистыми, с прослоями песков. Мощность водно-ледниковых и озерно-ледниковых отложений составляет 0,6-3,8 м.

Гидрогеологические условия участка изысканий характеризуются наличием в грунтовой толще на глубину до 30,0 м одного водоносного горизонта – аллювиального.

Водоносный горизонт характеризуется незначительной водообильностью.

По степени защищенности подземные воды относятся к слабозащищенным от поверхностного загрязнения.

Согласно архивным данным, по химическому составу воды гидрокарбонатно-сульфатные кальциево-магниевые, слабоагрессивные к бетонам марки W4.

1.2 Планировочная организация земельного участка

В границах участка по отдельному проекту будут запроектированы сети электроснабжения, водоснабжения и водоотведения, теплоснабжения.

Прокладка проектируемых инженерных внутриплощадочных сетей будет выполнена в соответствии с общим решением схемы планировочной организации земельного участка, техническими условиями на подключение зданий к наружным сетям, с учетом существующей застройки.

Инженерные сети прокладываются с нормируемыми отступами от фундаментов зданий в соответствии с п. 12.35 СП 42.13330.2016 и

расстояниями в свету между соседними инженерными подземными сетями в соответствии с п. 12.36 СП 42.13330.2016.

Проектом благоустройства предусмотрено:

- устройство проездов и открытых автостоянок из асфальтобетона;
- устройство тротуаров из бетонной плитки и асфальтобетона;
- устройство отмостки из асфальтобетона;
- посадка деревьев и кустарников;
- устройство газона;
- устройство освещения.

На площадке высота оборудования не превышает 1,3 м.

Озеленение территории производится с целью создания благоприятных микроклиматических и санитарно-гигиенических условий для жизнедеятельности людей и решено устройством газонов с высадкой на них деревьев и декоративных кустарников Работы по озеленению территории должны производиться после выполнения прокладки подземных коммуникаций и устройства дорожных покрытий.

Толщина растительной земли для устройства газона принята 20 см.

Технико-экономические показатели по участку представлены в графической части (см. лист 1).

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Фабрика-ателье полного цикла с небольшими объемами, персонал способен воссоздать самые сложные изделия в небольших количествах и в разных размерах, тканях.

Осуществляется мелкооптовый пошив партий одежды любой сложности вплоть до уровня кутюр. Пошив осуществляется не поточным, а фактически индивидуальным методом, это дает возможность производству шить небольшие партии одежды из сложных тканей с большим размерным рядом.

«Строящееся здание с размерами в осях А-В 13,7 м и 1-5 23,2 м и высотой

этажа 3,9 м. Шаг колонн в осях 1-2 – 5,6 м, 2-3 – 6 м, 3-4 – 6 м и 4-5 – 5,6 м.

Набор помещений, предлагаемых проектом, оптимален для комфортного пребывания сотрудников.

Рабочие места оснащены оборудованием, при выборе которых соблюдались следующие требования:

- удобный доступ к органам управления;
- соответствие оборудования ее функциональному назначению;
- удобное размещение предметов труда» [17].

Функциональное назначение объекта – фабрика ателье.

Доступ маломобильных групп населения осуществляется только на 1 этаже. Для них при входе предусмотрен пандус уклоном 1:12.

Эвакуация осуществляется по лестнице на 1 этаж и далее через 2 выхода, расположенных в осях 1-5 и 5-1.

ТЭП здания:

- площадь застройки – 318,6 м²;
- общая площадь здания – 638,0 м²;
- строительный объем – 2520,0 м³.

1.4 Конструктивное решение

«Конструктивная схема здания принята каркасная.

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается продольными и поперечными стенами, жёсткими дисками в уровне плит перекрытия и покрытия, опертymi на сборные железобетонные ригели внутри здания по серии ИИ-04-3 выпуск 1 часть 1.

1.4.1 Фундаменты

Фундаменты запроектированы свайные. Сваи приняты по серии 1.011.1-10 в.1 сечением 30х30см, длиной 5 метров с монолитными железобетонными ростверками. Монолитные ростверки выполняются из бетона класса В15, F75.

Фундаменты под колонны сборные железобетонные из серии ИИ-04-1 выпуск 1, фундамент ФК-10.

1.4.2 Колонны

Колонны – сборные железобетонные.

Материалы: бетон тяжелый В20, подвергнутый тепловой обработке при атмосферном давлении; $R_b=11.5$ МПа, $\gamma_{b1}=0.9$ » [19].

1.4.3 Перекрытия и покрытие

«Перекрытия – сборные многопустотные железобетонные по ГОСТ 26434-2015 толщиной 220мм и индивидуального изготовления.

1.4.4 Стены и перегородки

Цоколь – из керамического кирпича КР-р-по 250х120х65/1НФ/100/2,0/50/ГОСТ 530-2012 на растворе М150.

Наружные стены здания выполняются по типу слоистой кладки толщиной 710мм.

Внутренние стены – керамический кирпич марки КР-р-по 250х120х65/1НФ/100/2,0/25/ ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе М100, толщиной 380 мм.

Перегородки – керамический кирпич марки КР-р-по 250х120х65/1НФ/100/2,0/25 ГОСТ 530-2012 толщиной 120мм, армированные 2 Ø4Вр500, через 300 мм кладки.

1.4.5 Окна, двери

Окна – из поливинилхлоридных профилей по ГОСТ 30674-2023 со стеклопакетами.

В таблице (лист 3 графической части) приведена спецификация заполнения дверных и оконных проемов» [19].

1.4.6 Перемычки

«Ведомость перемычек представлена в приложении А, таблица А.1.

1.4.7 Полы

Керамическая плитка, керамогранит, позволяют максимально снизить образование пыли и облегчить уборку помещений.

Ламинированная доска, не трескается в результате резкого механического воздействия, при падении твердых предметов,

1.4.8 Лестницы

Лестничные марши запроектированы сборные железобетонные по ГОСТ 9818-2015 класса по прочности В25. Класс арматуры для основных несущих конструкций – А 500» [19].

1.4.9 Кровля

Кровля – металлочерепица, с организованным наружным водостоком..

Утеплитель чердачного перекрытия – «ПЕНОПЛЕКС П-35» толщиной 100 мм.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

«Наружные стены здания выполняются по типу слоистой кладки толщиной 640 мм.

Внутренний слой – камень пустотно-поризованный марки КМ-р-пу 250x120x140/2,1НФ/150/0,8/35 ГОСТ 530-2012 на цементнопесчаном растворе М100, толщиной 510 мм.

Наружный слой – керамический облицовочный кирпич марки КР-л-по 250x120x65/1НФ/150/2,0/50/ ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе на р-ре М100 толщиной 120 мм. Армирование стен производится через 2 ряда кладки (300мм) сеткой кладочной базальтовой «Бенстен К» 50/50-25 на всю ширину стены» [19].

В помещениях с повышенной влажностью, таких как уборные, тамбуры при уборных, преддушевые, обтирочные и комнаты уборочного инвентаря,

применяется латексная гидроизоляция обмазочного типа КНАУФ Флэхендихт. Гидроизоляция наносится на стяжку под плиточный клей с заведением на стены на высоту 150 мм от уровня пола, а также на область стен в пределах 0,5 м вокруг сантехнических приборов.

В душевых гидроизоляция выполняется по всей площади пола и стен.

Места сопряжения стен и пола, а также внутренние углы проклеиваются лентой гидроизоляционной КНАУФ-Флэхендихтбанд.

В мокрых и влажных помещениях каркасные перегородки и подвесные потолки выполняются с обшивками из влагостойких гипсокартонных плит.

Пароизоляция покрытия выполняется по всей площади плиты под утеплителем.

Светопрозрачные ограждающие конструкции административных помещений имеют открывающиеся створки.

В наружных ограждающих конструкциях лестничных клеток на всех лестничных площадках предусмотрены открывающиеся створки шириной более 0,6 м с площадью остекления 1,2 кв. м и более. Устройства для открывания расположены не выше 1,7 м от уровня чистого пола площадки.

В коридорах, расположенных вдоль наружных стен, также имеются открывающиеся створки.

1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания

Район строительства – г. Серпухов.

Состав стены отображен в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики материалов для расчета на теплопроводность

№	Наименование материала	γ_0 , (кг/м ³)	δ , м	λ , Вт/(м·°С)
1	Штукатурка	1700	0,02	0,87
2	Камень пустотно-поризованный	1400	0,51	0,44
3	Утеплитель "Изover"	100	X	0,034
4	Керамический облицовочный кирпич	1800	0,12	0,93

«Проверим выполнено ли условие (1):

$$R_0 \geq R_{\text{тр}}^{\text{норм}}, \quad (1)$$

где R_0 – значение сопротивления теплопередаче, определяемое исходя из характеристик теплопроводности;

$R_{\text{тр}}^{\text{норм}}$ – значение нормируемого сопротивления теплопередаче» [16].

«Вычислим значение градусо-суток (2):

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{оп}}) \cdot Z_{\text{оп}} \quad (2)$$

$$\text{ГСОП} = (20 - (-2,2)) \cdot 204 = 4528,8 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче:

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

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00035 \cdot 4528,8 + 1,4 = 2,985 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче (4):

$$R_0 = \frac{1}{a_B} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{a_H} \quad (4)$$

Выберем из данной формулы (4) δ_3 и преобразуем уравнение:

$$\delta_3 = \left(2,985 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,02}{0,87} + \frac{0,51}{0,44} + \frac{0,12}{0,93} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,045 = 0,072 \text{ м}$$

Принимаем $\delta_3 = 80 \text{ мм}$ [16].

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,87} + \frac{0,51}{0,44} + \frac{0,12}{0,93} + \frac{0,08}{0,045} + \frac{1}{23} = 3,26 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Проверим условие:

$$R_0 = 3,26 \text{ м}^2\text{°C/Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 2,985 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

Условие выполняется, толщина утеплителя указана правильно.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Данные о конструктивных слоях сведены в таблицу 2.

Таблица 2 – Расчётные данные

«№ п/п	Наименование материала	γ_0 , (кг/м ³)	δ , м	λ , Вт/(м·°C)
1	Монолитное перекрытие	2200	0,25	1,92
2	Пароизоляция «Изоспан В»	110	0,00025	0,17
3	Утеплитель "Пеноплэкс П-35"	35	X	0,030
4	Керамзит	600	0,06	0,23
5	Полусухая стяжка	1900	0,03	0,35» [16]

$$R_0^{\text{норм}} = a \cdot \Gamma_{\text{СОП}} + b, \quad (5)$$

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00045 \cdot 4528,8 + 1,8 = 3,84 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

$$R_0 = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{a_{\text{н}}}, \quad (6)$$

Выразим из (4) δ_3 :

$$\delta_3 = \left(3,84 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,25}{1,92} - \frac{0,0025}{0,17} - \frac{0,06}{0,23} - \frac{0,03}{0,35} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,045 = 0,092 \text{ м}$$

Принимаем $\delta_3 = 100 \text{ мм}$.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{1,92} + \frac{0,0025}{0,17} + \frac{0,06}{0,23} + \frac{0,03}{0,35} + \frac{0,1}{0,045} + \frac{1}{23} = 4,12 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

Проверим условие:

$$R_0 = 4,12 \text{ м}^2\text{°С/Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 3,84 \text{ м}^2\text{°С/Вт}.$$

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Теплоснабжение

Гредусматривается помещение ИТП с узлом учета тепловой энергии, а также в техподполье в каждой блок-секций запроектированы узлы управления УП.

Трубопроводы в местах пересечения перекрытий внутренних стен прокладываются в гильзах из негорючих материалов; заделка зазоров и отверстий в местах прокладки трубопроводов предусматривается из

негорючих материалов, обеспечивающих нормируемый предел огнестойкости ограждения в соответствии с нормами.

Прокладка тепловой сети выполнена подземно бесканально от тепловой камеры ТК 3-14 до ИТП 2ВШ33х5,0/225-ППУ-ПЭ из стальных бесшовных труб по ГОСТ 8732-78 (гр. В), марка стали Ст20 по ГОСТ 1050-2013 в ППУ изоляции в ПЭ оболочке по ГОСТ 30732-2020 и системой ОДК.

1.7.2 Отопление

В качестве нагревательных приборов приняты стальные панельные радиаторы фирмы "PRADO-Universal" с нижним подключением. Для обеспечения теплового комфорта в помещениях и экономии тепла отопительные приборы укомплектованы индивидуальными терморегуляторами.

На каждом ответвлении от коллекторного шкафа отопления устанавливается балансировочная и отключающая арматура.

Поэтажная разводка от коридорного шкафа отопления до помещений ДОО предусмотрена трубопроводами из сшитого полиэтилена в подготовке пола в теплоизоляции. Для безопасности и предупреждения травмирования детей предусмотрено устройство защитных ограждений для отопительных приборов.

Удаление воздуха из системы отопления осуществляется через воздушные краны на приборах, коллекторах и автоматические воздухоотводчики на стояках в верхних точках системы отопления.

Нижние точки системы оснащаются сливными кранами со штуцерами для присоединения гибкого шланга для слива воды.

Трубопроводы стояков и магистральные трубопроводы системы отопления, диаметром до 50мм включительно приняты из водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75*, диаметром свыше 50мм - из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

Магистральные трубопроводы, коллекторы и стояки системы отопления подлежат изоляции с предварительным нанесением антикоррозийного покрытия в 1 слой и эмали в 2 слоя.

Магистральные трубопроводы систем отопления выполнить с уклоном не менее 0.002.

1.7.3 Вентиляция

Для создания необходимого воздухообмена и санитарно-гигиенических условий воздушной среды в помещениях и в технических помещениях запроектированы самостоятельные системы общеобменной приточно-вытяжной вентиляции с естественным и механическим побуждением.

Удаление воздуха из помещений осуществляется через внутрискатные вертикальные каналы в строительном исполнении с гладкой внутренней поверхностью – автономные для стоовой и с/у, выведенные на кровлю с непосредственным выбросом удаляемого воздуха в атмосферу.

Для вентиляции техподполья в наружных ограждающих конструкциях предусмотрены продухи общей площадью, равной 1/400 площади пола (см раздел АР).

Для удаления воздуха из помещений ИТП, насосной, узлов управления, кладовых уборочного инвентаря и электрощитовой предусмотрены вытяжные внутрискатные вентиляционные каналы. Воздухоприемное отверстие оформлено вентиляционной решеткой. Каналы автономно от систем вентиляции выводятся на кровлю.

Пожарная безопасность в системах общеобменной вентиляции обеспечивается следующими проектными решениями:

- внутрискатные вытяжные каналы систем общеобменной вентиляции с нормируемым пределом огнестойкости предусматриваются плотными класса герметичности В, со степенью огнестойкости EI30;
- для предотвращения распространения продуктов горения при пожаре в помещениях различных этажей индивидуальные вытяжные каналы

автономно для санузлов соединяются с вертикальным вытяжным коллектором через воздушный затвор.

Вытяжная вентиляция групповых помещений предусмотрена с механическим побуждением и осуществляется с помощью крышных вентиляторов, устанавливаемых на стаканы с термо и шумоизоляцией. Приток воздуха осуществляется через открываемые оконные фрамуги в режиме проветривания за счет использования фурнитуры. Для приточной вентиляции пищеблока предусмотрена приточная установка, расположенная в венткамере.

В приточной системе предусматривается очистка воздуха от пыли, нагрев в водяном нагревателе, частотный преобразователь.

В качестве воздухораспределительных устройств для приняты регулируемые вентиляционные решетки. Для уменьшения неравномерности распределения расходов воздуха в помещениях, следует проводить монтажную регулировку системы.

Вытяжная вентиляция пищеблока, помещения временного хранения отходов осуществляется канальными вентиляторами. Размещение вентиляторов предусмотрено в обслуживаемых помещениях. Выброс воздуха предусматривается на кровлю.

Воздуховоды приточных противодымных систем предусматриваются из оцинкованной стали класса герметичности «П» толщиной 1,0 мм с нормируемым пределом огнестойкости.

Приточные решетки систем компенсации размещаются в нижней части коридора, расстояние между приточной решеткой системы компенсации и вытяжной решеткой системы дымоудаления не менее 1,5м по вертикали. Расстояние между воздухозаборной решеткой и выбросом продуктов горения составляет не менее 5 метров.

1.7.4 Водоснабжение и водоотведение

Водопроводные сети прокладываются не ближе 5,0 м от зданий и сооружений, в местах пересечения с другими коммуникациями закладываются футляры на трубопроводы.

Запроектирован 1 ввод водопровода из полиэтиленовых напорных труб ПЭ 100 SDR17 Ду110мм «питьевая» по ГОСТ 18599-2001 и проложенных на песчаном основании толщиной 15 см, с подключением в проектируемые сети водоснабжения из полиэтиленовых напорных труб ПЭ 100 SDR17 Ду110-160 мм «питьевая» по ГОСТ 18599-2001, которые уже подключаются в городской водопровод диаметром 225 мм после его строительства. Прокладка осуществляется открытым способом на песчаное основание толщиной 150 мм с последующей засыпкой песком на 0,5м с последующей трамбовкой, в зеленой зоне. Под проездами (дорогами) засыпку песком производить на всю глубину траншеи.

На проектируемой тупиковой сети водоснабжения Ду160 мм запроектирован пожарный гидрант и еще имеется один ранее запроектированный пожарный гидрант на сети городского водопровода диаметром 225 мм после его строительства для тушения пожара на расстоянии менее 200м от здания. Ввод водопровода предусмотрен с устройством герметизации – установкой сальника и заделкой отверстия водонепроницаемыми и газонепроницаемыми эластичными материалами.

Для учета потребляемой воды на вводе устанавливается водомерный узел с водомером ВСХд - 40 с обводной линией. На обводной линии устанавливается задвижка и пломбируется в закрытом состоянии. В здании запроектирована однозонная система холодного и горячего водоснабжения (с 1 по 10 этаж).

В ИТП, расположенном в подвале горячая вода приготавливается в пластинчатых теплообменниках.

Исходя из принятых источников водоснабжения и требований, предъявляемых к качеству воды отдельными группами потребителей, на объекте проектируются следующие системы:

- хозяйственно-питьевого водопровода В1;
- горячего водоснабжения Т3, Т4.

Горячее водоснабжение предусматривается от ИТП расположенного в техподполье.

Для выпуска воздуха из систем холодного и горячего водоснабжения проектом предусмотрена установка в верхних точках на стояках автоматических клапанов (воздухоотводчиков).

Внутренние системы хоз-бытовой канализации запроектированы из канализационных полипропиленовых труб диаметром 050,110,160мм ТУ 4926-00288742502-00, ТУ 2248010-523-84398-2003 Места прохода стояков через перекрытия должны быть заделаны цементным раствором на всю толщину перекрытия. Участок стояка выше перекрытия на 8-10 см (до горизонтального отводного трубопровода) следует защищать цементным раствором толщиной 2-3 см, перед этим на трубу устанавливается звукоизоляционный кожух из минераловатных цилиндров Ttermaflex, толщиной 30мм, класса горючести НГ с фольгированным покрытием.

1.7.5 Электроснабжение

По степени надежности электроснабжения электроприемники здания относятся ко II категории, а электрооборудование систем противопожарной защиты (СПЗ), ИТП, хозпитьевая насосная, связанные с безопасностью системы (СБС) относятся к I категории согласно ПУЭ, СП 6.13130.2021 и СП 256.1325800.2016.

Качество электроэнергии соответствует ГОСТ 32144-2013. В электрических сетях низкого напряжения стандартное номинальное напряжение электропитания равно 220 В (между фазным и нейтральным проводниками для однофазных и четырехпроводных трехфазных систем) и 380 В (между фазными проводниками для трех - и четырехпроводных трехфазных систем).

Для потребителей I категории надежности электроснабжения предусматривается самостоятельное НКУ с АВР, панель ЩР в электрощитовой. Самостоятельное НКУ с АВР подключается после аппарата управления и до аппарата защиты ВРУ здания.

Питание электрооборудования систем противопожарной защиты (СПЗ) осуществляется от самостоятельного НКУ с АВР и панели ПЭСПЗ. Самостоятельное НКУ с АВР подключается после аппарата управления и до аппарата защиты ВРУ здания.

На этажах установлены щитки ЩК. В щитках устанавливаются вводные дифвыключатели на 50 А (1 шт.), автоматические выключатели на групповые линии (1Р 10 А - 1 шт., 1Р 16 А - 2 шт.) с комбинированными расцепителями для защиты электрических сетей от к.з. и перегрузок, а также автоматический выключатель дифференциального тока 1Р+N 32 А 30 мА (1 шт.) для питания электроплиты.

Объект по опасности ударов молнии классифицируется как обычный, а по уровню защиты от прямых ударов молнии имеет III уровень.

Молниезащита осуществляется путем установки молниеприемной сетки на кровле с шагом не более 10x10 м из круглой стали 08 мм. Выступающие над крышей металлические элементы (трубы, металлические ограждения, стойки) присоединяются к молниеприёмной сетке круглой сталью 08 мм, а все неметаллические выступающие части (при наличии) оборудуются дополнительными молниеприемниками (стальной оцинкованный круг 016 мм) выше на 0,5м от выступающих частей, соединяются с молниеприемной сеткой круглой оцинкованной сталью 08 мм. Сетка укладывается непосредственно на кровлю на держателях или скрыто под "пирогом" кровли.

Функции контура повторного заземления и молниезащиты здания объединены в одном заземляющем устройстве.

Выводы по разделу: при работе над архитектурно-планировочным разделом было выполнено проектирование здания фабрики-ателье, подбор требуемого планировочного решения и конструктивных элементов.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Общие данные

Инженерно-геологический разрез приведен на рисунке 1.

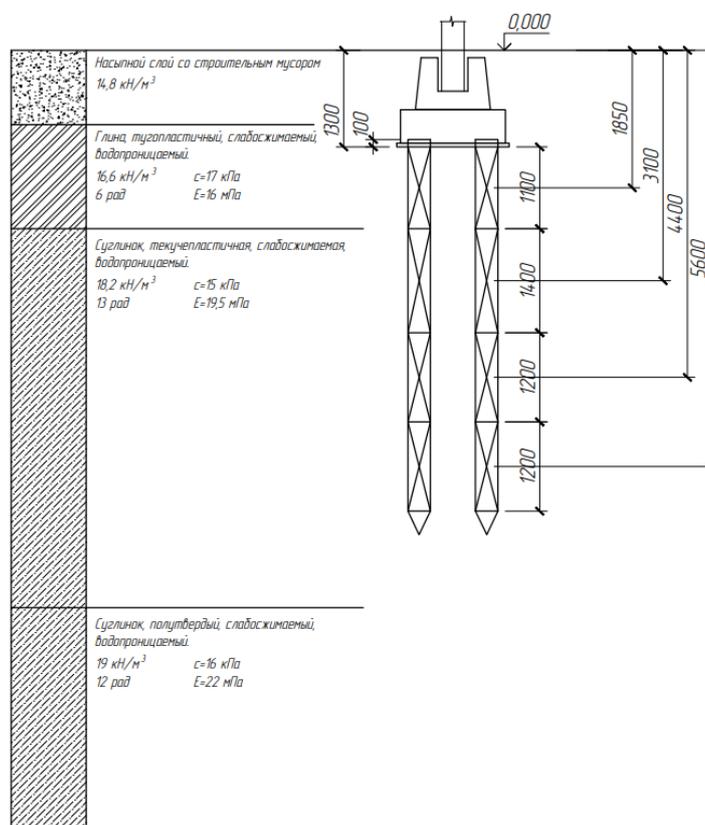


Рисунок 1 – Инженерно-геологический разрез

Расчётные характеристики считаются по формулам:

Удельный вес сухого грунта:

$$\gamma_d = \frac{\gamma_{II}}{1+W} \quad (7)$$

где W – влажность грунта;

γ_{II} – удельный вес нормативный вес.

Коэффициент пористости:

$$e = \frac{\gamma_s - \gamma_d}{\gamma_d} \quad (8)$$

где γ_s – удельный вес частиц грунта.

Пористость:

$$n = \frac{\gamma_s - \gamma_d}{\gamma_s} = \frac{e}{1 + e} \quad (9)$$

где γ_s – удельный вес частиц грунта;

γ_d – удельный вес сухого грунта.

Степень влажности:

$$S_r = \frac{W \cdot \gamma_s}{e \cdot \gamma_w} \quad (10)$$

где W – влажность грунта;

γ_s – удельный вес частиц грунта.

Коэффициент относительной сжимаемости:

$$m_o = m_v \cdot (1 + e), \quad (11)$$

$$m_v = \frac{\beta}{E} \quad (12)$$

где $\beta = 0,8$ – для песков

$\beta = 0,7$ – для супесей

$\beta = 0,6$ – для суглинков

$\beta = 0,4$ – для глин

Таблица 3 – Вычисленные характеристики и классификация грунтов

№ слоя	Удельный вес сухого грунта γ_d , кН/м ³	Коэффициент пористости e	Пористость n	Коэффициент водонасыщения S_r	Число пластичности I_L	Показатель текучести I_p	Коэффициент относительной сжимаемости m_v , МПа ⁻¹	Классификация грунтов
1	-	-	-	-	-	-	-	Растительный слой
2	12,03	1,3	0,5	0,81	0,5	0,2	0,025	Глина, тугопластичный, слабосжимаемый, водопроницаемый.
3	14	0,92	0,48	0,88	0,79	0,14	0,031	Суглинок, текучепластичная, слабосжимаемая, водонепроницаемая.
4	15	0,73	0,42	0,96	0,2	0,15	0,03	Суглинок, полутвердый, слабосжимаемый, водонепроницаемый.
5	14,6	0,86	0,46	0,92	0,47	0,19	0,022	Глина, тугопластичный, слабосжимаемый, водопроницаемый.

Выводы

Площадка в целом пригодна для строительства сооружения. Подошва проектируемого фундамента попадает в второй слой (глина тугопластичный). Исходя из этого, лучше выбрать свайный фундамент.

Для расчета принимаем свайный фундамент.

2.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Сбор нагрузок на перекрытия

Наименование нагрузки	Нормативное значение(кН/м ²)	Коэффициент надежности γ_f	Расчетное значение для $I_{г.п.с}$ (кН/м ²)
Собственный вес плиты	3	1,1	3,3
Гидроизоляция «Изоспан-D»:	0,001	1,1	0,0011
Стяжка полусухая 60мм: $\rho = 2000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $\delta = 0,03\text{м}, \gamma_H = 1$ $q = 20 * 0,03 * 1 = 0,6 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$	0,6	1,3	0,78
Керамическая плитка 20мм: $\rho = 1800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}, \delta = 0,02\text{м}$ $q = 18 * 0,02 = 0,36 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$	0,36	1,1	0,4
Итого:	3,96		4,48

Таблица 5 – Сбор нагрузок на покрытие

Наименование нагрузки	Нормативное значение(кН/м ²)	Коэффициент надежности γ_f	Расчетное значение для $I_{г.п.с}$ (кН/м ²)
Собственный вес плиты	3	1,1	3,3
Гидроизоляция «Изоспан-B»:	0,0009	1,1	0,00099
Пеноплекс П-35 100мм: $\rho = 37 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}, \delta = 0,1\text{м}$ $q = 0,37 * 0,1 = 0,037 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$	0,037	1,1	0,041
Керамзит 60 мм: $\rho = 600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}, \delta = 0,06\text{м}$	0,36	1,3	0,47

Стяжка полусухая 60мм: $\rho = 2000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $\delta = 0,03\text{м}, \gamma_{\text{н}} = 1$ $q = 20 * 0,03 * 1 = 0,6 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$	0,6	1,3	0,78
Итого:	4		4,6

Расчет для сечения 1 (рисунок 2).

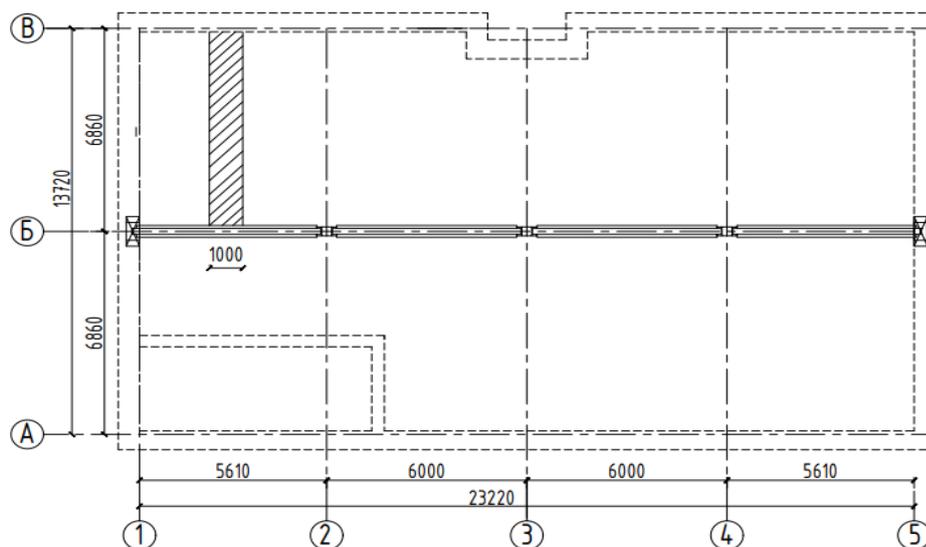


Рисунок 2 – Сечение 1

$$A_{\text{гр}} = 1 * 6,86 = 6,86 \text{ м}^2$$

Таблица 6 – Сбор нагрузок по сечению 1

Определение нагрузок		N_0^{II} , кН (кН/м)	γ_f	N_0^{I} , кН (кН/м)
Постоянные				
1	От покрытия: $F_{\text{покр}} * A_{\text{гр}} = 3,96 * 6,86 = 27,2 \text{ кН}$	27,2	1,1	29,92
2	От перекрытия: $F_{\text{покр}} * A_{\text{гр}} = 4 * 6,86 = 27,44 \text{ кН}$	27,44	1,1	30,2

3	<u>От стены:</u> $h_{ст} \cdot \delta_{ст} \cdot \gamma_{кир} = 7,8 \cdot 0,71 \cdot 18 = 99,7$	99,7	1,2	119,6
4	<u>От перегородок:</u> $h_{ст} \cdot \delta_{ст} \cdot \gamma_{кир} = 7,8 \cdot 0,12 \cdot 18 = 16,8$	16,8	1,2	20,16
		171,14		199,9
Временные				
5	<u>Снеговая нагрузка на покрытие:</u> $A_{гр} * S_g * C_e * C_t * \mu = 6,86 * 2 * 1,0 * 1,0 * 1,0$ $= 13,72 \text{кН}$	13,72	1,4	19,21
		13,72		19,21

Основное сочетание нагрузок:

$$N^{II} = \sum N_{\text{пост}}^{II} + \sum N_{\text{врем}}^{II} \cdot n_c \quad (13)$$

$$N^I = \sum N_{\text{пост}}^I + \sum N_{\text{врем}}^I \cdot n_c \quad (14)$$

где $\sum N_{\text{пост}}^I$, $\sum N_{\text{пост}}^{II}$ – суммарная постоянная нагрузка в сечении 1, кН;

$\sum N_{\text{врем}}^I$, $\sum N_{\text{врем}}^{II}$ – суммарная временная нагрузка в сечении 1, кН.

$$N^{II} = 171,14 + 13,72 \cdot 0,95 = 184,2 \text{ кН}$$

$$N^I = 199,9 + 19,21 \cdot 0,95 = 218,15 \text{ кН.}$$

2.3 Проектирование ленточного свайного фундамента для сечения 1

Принимаем марку свай С70.30-6 из серии 1.011.1-10

Рабочая длина сваи $h = L = 7 \text{ м}$

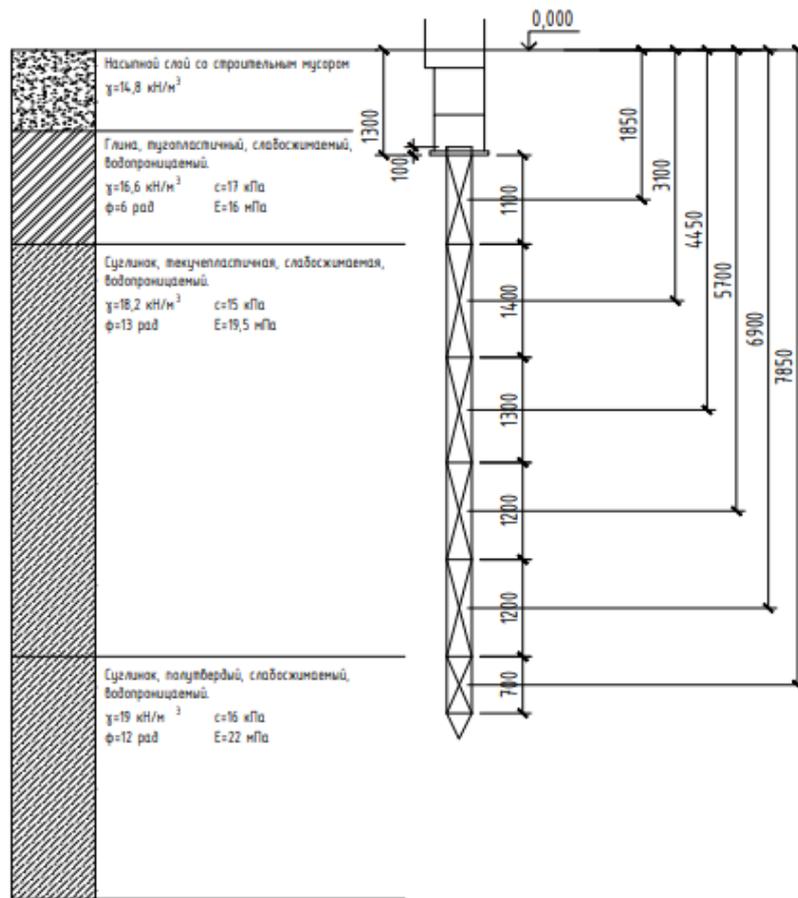


Рисунок 3 – Расчетная схема

Определяем несущую способность одной сваи.

Несущую способность F_d , кН (тс), висячей забивной сваи, погружаемой без выемки грунта, работающих на сжимающую нагрузку, следует определять как сумму сил расчетных сопротивлений грунтов основания под нижним концом сваи и на ее боковой поверхности по формуле:

$$F_d = \gamma_c * (\gamma_{cR} * R * A + u \sum \gamma_{cf} f_i h_i) \text{ м} \quad (15)$$

«где γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый $\gamma_c = 1,0$;

R – расчетное сопротивление грунта сваи под нижним концом сваи, кПа.

A – площадь опирания на грунт сваи, м^2 , принимаемая по площадке поперечного сечения сваи брутто $A = 0,09 \text{ м}^2$;

u – наружный периметр поперечного сечения сваи, $u = 1,2$ м;

f_i – расчетное сопротивление i -го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, кПа, принимаемое по табл. 2 СП 24.13330.2011;

γ_{cR} , γ_{cf} – коэффициенты условий работы грунта соответственно под нижним концом и на боковой поверхности сваи, учитывающие влияние способа погружения сваи на расчетные сопротивления грунта» [22].

Таблица 7 – Расчет для грунтов

Грунт	I_L	Z_i , м	f_i , кН/м ²	l_i , м	$f_i l_i$, кН/м
Глина	0,5	1,85	16,25	1,1	17,88
Суглинок	0,79	3,1	7,1	1,4	9,94
		4,45	8	1,3	9,6
		5,7	8	1,2	9,6
		6,9	8	1,2	9,6
Суглинок	0,2	7,85	61,7	0,7	43,19
Итого	-	-	-	$\Sigma f_i l_i$	99,81

$$F_d = \gamma_c * (\gamma_{cR} * R * A + u \Sigma \gamma_{cf} f_i h_i) \quad (16)$$

$$F_d = 1,0 * (1,0 * 800 * 0,09 + 1,5 * 1,0 * 99,81) = 221,72 \text{ кН}$$

«Расчетная нагрузка, передаваемая на сваю:

$$N = \frac{F_d}{\gamma_k} \quad (17)$$

где F_d – несущая способность, кН (тс);

γ_k – коэффициент условий работы.

$$N = \frac{221,72}{1,4} = 158,4$$

Находим расчетную нагрузку в узле 1 на уровне подошвы ростверка:

$$G_p^I = \gamma_f * V_p * \gamma, \quad (18)$$

$$G_p^I = 1,1 * 0,6 * 0,5 * 25 = 8,28 \text{ кН}$$

Таблица 8 – Суммарная нагрузка на основание» [8]

Нагрузки	N _i , кН/м
Вес грунта на уступах	–
Вес ростверка	8,28
Ветровая нагрузка	–
Нагрузка на уровне обреза фундамента	156,89
Суммарная нагрузка на основание	165,2

Определяем шаг свай в ленточном свайном фундаменте:

$$a = \frac{N}{N_i} \quad (19)$$

где N – расчетная нагрузка, передаваемая на сваю, кН;

N_i – нормативная нагрузка, кН.

$$a = \frac{158,4}{165,2} = 0,96 \text{ м}$$

Принимаем шаг свай $a = 0,96$ м, исходя из оптимизации армирования монолитного железобетонного ростверка.

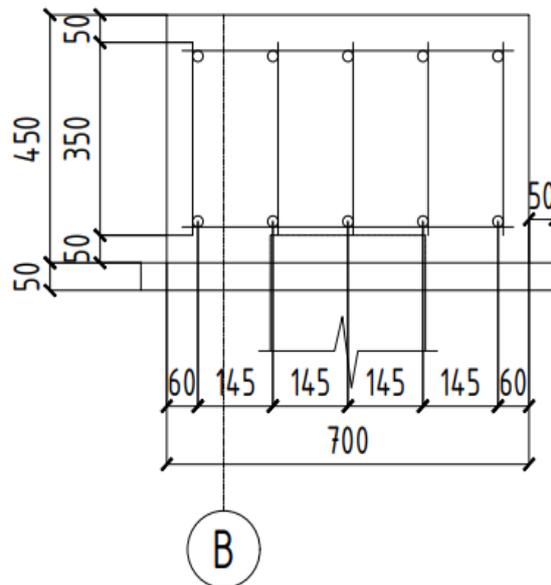


Рисунок 4 – Конструкция ленточного свайного фундамента

2.4 Расчет осадки фундамента методом эквивалентного слоя

$$S = h_{\text{э}} m_v \sigma_{zp} \leq S_{\text{пред}} \quad (20)$$

«где $h_{\text{э}}$ – толщина эквивалентного слоя, определяется по формуле:

$$h_{\text{э}} = A_w b_{\text{усл}} \quad (21)$$

где $A_w = 1,5$ – коэффициент эквивалентного слоя, подбираем по таблице (для песка средней крупности)

Тогда толщина эквивалентного слоя будет равна:

$$h_{\text{э}} = 1,5 \cdot 3,62 = 5,43 \text{ м}$$

$m_v = 0,03 \cdot 10^{-3}$ – коэффициент относительной сжимаемости слоя грунта под концом свай;

$$\sigma_{zp} = \sigma_{\text{ср}} - \sigma_{zq} \quad (22)$$

$$\sigma_{\text{ср}} = \frac{\sum N^{\text{II}}}{F_{\text{усл}}} = \frac{N_0^{\text{II}} + G_{\text{роств}}^{\text{II}} + G_{\text{св}}^{\text{II}} + G_{\text{гр}}^{\text{II}}}{a_{\text{усл}} b_{\text{усл}}} \quad (23)$$

$$\sigma_{\text{ср}} = \frac{375,23 + 22,3 + 141,3 + 1385,2}{3,62 \cdot 3,62} = 146,9 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zq} = \sum \gamma_i h_i = 1,1 \cdot 16,6 + 1,4 \cdot 18,2 + 1,2 \cdot 18,2 + 1,2 \cdot 18,2 = 86,9 \text{ кПа}$$

– напряжение бытового давления на уровне подошвы условного фундамента;

$$\sigma_{zр} = 146,9 - 86,9 = 60 \text{ кПа}$$

$$S = 5,43 \cdot 0,03 \cdot 10^{-3} \cdot 60 = 9,8 \cdot 10^{-3} \text{ м} = 0,98 \text{ см.}$$

$$S_{\text{пред}} = 1,2 \text{ см}$$

$$S < S_{\text{пред}}$$

$$0,98 \text{ см} < 1,2 \text{ см}$$

Таким образом, максимально возможная осадка не превышает предельно допустимой» [8].

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на монтаж колонн здания фабрики-ателье.

Размер здания в осях 13,7×23,2 м, высота этажа – 7,8 м.

Выполнение работ предусмотрено при температуре наружного воздуха выше +5 °С.

Доставка материалов осуществляется к месту производства работ автомобилями-плитовозами модель 993210, погрузочно-разгрузочные работы – краном КС-6362, с высотой подъема крюка $H_k = 25$ м, вылетом крюка $L_k = 25$ м.

Для монтажа строительных конструкций здания применяется поточный метод организации работ.

3.2 Организация и технология выполнения работ

Доставка основных строительных материалов и конструкций осуществляется по схеме, которая уточняется на стадии ППР по заключенным договорам.

Дорожная сеть представлена существующими дорогами. Габарит проезжей части существующих улиц и дорог около 6,0..7,5 м., с асфальтобетонным покрытием.

В непосредственной близости от места производства работ проходят сети, на время производства работ в местах пересечения сети с движением строительных машин обеспечить защиту.

Доставка материалов и изделий осуществляется по существующим дорогам с твердым покрытием автотранспортом, который при необходимости

должен быть укомплектован специализированными средствами погрузки/разгрузки и закреплён.

Строительные материалы, используемые при строительстве – местные.

В связи с использованием в производстве СМР машин в основном на пневматическом ходу, затраты на содержание действующих и восстановление их после окончания строительства проектом не предусматриваются.

До начала строительства заказчик выставляет на объект тендер для выбора на конкурсной основе лучшей подрядной и субподрядной организаций, которая будет заниматься наймом квалифицированных специалистов.

В районе строительства имеется достаточно рабочей силы для использования на вспомогательных работах.

Размещение проектируемых сооружений на участке было выполнено с учётом характера сложившейся застройки, красных линий, существующих проездов и площадок, и других сооружений, а также исходя из норм инсоляции, санитарных, градостроительных и других действующих нормативных требований в области регулирования нового строительства.

Проектируемое высотное расположение здания во многом диктовалось существующим рельефом, наибольший перепад в абсолютных отметках в границах участка, составляет около 10м.

Стройплощадка размещается в границах землеотвода участка и отделяется от прилегающей территории защитным временным ограждением. Проезды к строительной площадке осуществляются по существующим и проектируемым дорогам.

Организация строительной площадки должна соответствовать основным принципам размещения объектов строительного хозяйства, требованиями безопасности труда.

При необходимости, возможно, использовать дополнительные близлежащие территории для временных проездов и провоза строительных

материалов к местам их складирования с разрешения землевладельца или землепользователя территории.

У въезда на объект установить дорожный знак «Ограничение максимальной скорости (5 км/ч)» по ГОСТ Р 52290-2004, информационный щит и стенд с планом пожарной защиты в соответствии с ГОСТ 12.1.11-82 с нанесенными строящимися и временными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, местонахождением водоисточников, средств пожаротушения и связи. Ограждение строительной площадки в местах примыкания к проездам, тротуарам выполнить с защитным козырьком шириной не менее 2 м.

На информационном щите указать данные:

- о проекте строительства;
- о разрешении на строительство;
- о заказчике;
- о плановых сроках выполнения работ;
- об уполномоченных органах, в которые следует обращаться по

вопросам строительства.

Проектом организации строительства предусматривается защита действующих инженерных сетей из дорожных плит ПД-6.2.18.

«Монтаж колонн производится полноповоротным краном на пневмоколесном ходу КС-6362, ведётся бригадой из 5 монтажников 5, 4, 3 и 2 разряда, 2 плотников-бетонщиков 4 разряда, машиниста крана 6 разряда и электросварщика 5 разряда. В колоннах предусмотрены строповочные отверстия. Строповка осуществляется при помощи траверсы унифицированной, ЦНИИОМТП, РЧ-455-69.

Монтаж колонны на колонну производится полноповоротным краном на пневмоколесном ходу КС-6362, ведётся бригадой из 5 монтажников 5, 4, 3 и 2 разряда, 2 плотников-бетонщиков 4 разряда, машиниста крана 6 разряда и электросварщика 5 разряда. В колоннах предусмотрены строповочные отверстия.

После установки колонны на колонну, установки опалубки бетонщик приступает к замоноличиванию стыка» [9].

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Перечень технологических процессов, подлежащих контролю, приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Технические критерии качества, средства и методы контроля операций и процессов

«Наименование процессов	Предмет контроля	Допускаемые значения параметра, требования качества	Способ контроля, средства контроля
1	2	3	4
Монтаж колонн			
Подготовительные работы	Качество поверхности, отклонения отметок	± 10 мм	Измерительный
	Точность геометрических параметров колонн: -ширина и высота колонн -положение закладных изделий в плоскости колонн	± 2 ± 2	Измерительный
Монтаж перемычек	Монтаж железобетонных перемычек в проектное положение	по проекту	Измерительный, каждый элемент
Приемка выполненных работ	Фактическое положение смонтированных колонн. Качество выполненных сварочных соединений. Внешний вид элементов.	± 2 ± 2	Визуально-измерительный» [9]

3.4 Перечень материально-технических ресурсов.

Ведомость потребности в инструментах и приспособлениях представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Ведомость потребности в инструментах и приспособлениях

«Наименование	Тип, марка	Кол-во	Назначение
Теодолит	RGK	6	для измерения углов
Нивелир	RGK С-20	6	для измерения разности высот
Шарнирно-панельные подмости	-	3	обеспечение рабочего места монтажников
Телескопические леса	-	2	то же
Установка для приема, перемешивания и выдачи	-	1	прием, перемешивание и выдача раствора
Раздаточный бункер	-	1	подача раствора
Контейнер	-	3	хранение и перевозка инструментов
Лестница	ЛЭ-2,9 42197-16 ТУ 67-589-83	2	подъем монтажников на этаж» [9]

Ведомость грузозахватных приспособлений в таблице 11.

Таблица 11 – Ведомость грузозахватных приспособлений.

Наименование	Эскиз	Масса элемента, т	Высота строповки, м	Кол-во	Примечание
2	3	4	5	6	7
Лестница свободностоящая секционная приставная с канатным захватом, высота установки верха 20 м		0,45	-	2	Обеспечение рабочего места на высоте

Продолжение таблицы 11

Строп 4СК-5		0,054	4,5	1	подача колонн
-------------	---	-------	-----	---	---------------

Выбор машин для доставки материалов

«Транспортирование колонн:

Для перевозки колонн принимаем плитовоз КамАЗ–5110, платформа УПЛ–1312, грузоподъемностью $Q=13$ т, за один рейс может привести 3 колонны массой $m=3,92$ т.

Тогда:

$$t_{ц} = 19 + 120 \cdot 18 / 19 + 19 + 10 = 162 \text{ мин};$$

$$P_{см} = \frac{429 \cdot 3 \cdot 0,8}{162} = 6,3; \text{ принимаем } 6$$

$$N = \frac{8}{6 \cdot 2} \cdot 1,1 = 0,73 \text{ шт.}, \text{ принимаем } 1 \text{ машину в смену} \text{ [9].}$$

Ведомость потребности в машинах, механизмах представлена в таблице 12.

Таблица 12 – Ведомость потребности в машинах, механизмах

Наименование	Тип, марка	Количество	Технические характеристики
Кран	КС-6362	1	Длина стрелы 25 м Грузоподъемность до 10 т
Грузовой автомобиль	Камаз-5110	7	Грузоподъемность 13 т
Трансформатор сварочный	ТД–500	1	Мощность 32 кВт

3.5 Техника безопасности, охрана окружающей среды и пожарная безопасность

Включать в электросеть и отключать от нее электросварочные установки, а также ремонтировать их должны только электрослесари с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III. Запрещается производить эти операции сварщиком.

Электросварочный трансформатор до включения в сеть, а также свариваемые конструкции должны быть заземлены.

Все строительно-монтажные работы производятся в соответствии с рабочими чертежами сооружений и проектом производства работ. Проект производства работ разрабатывается генеральным подрядчиком в соответствии с СП 48.13330.2011. Весь комплекс работ выполняется в соответствии с СП 70.13330.2012.

Металлические конструкции доставляются на площадку автотранспортом.

Собранные элементы закреплять при помощи упоров, фиксаторов, болтов, прихваток.

Перед выполнением стыков проверить размеры и геометрическую форму укрупнительной конструкции, а также количество сборки стыков (совпадение стыков, формы разделок и зазоров в сварных стыках и т.д.)

После выполнения укрупнительной сборки проверить всю конструкцию в целом.

Для защиты всех помещений от вибрации вентиляционного оборудования предусматривается:

- установка шумоглушителей после вентиляторов;
- установка приточной установки в изолированном корпусе с изоляцией
- минераловатными матами.

Сплошное ограждение участка строительства забором из листов металлического профиля высотой 2,2 м способствует снижению распространения шума.

С целью защиты ближайших жилых домов от шумового воздействия, работы, связанные с применением таких строительных машин, как экскаваторы, бульдозеры, будут производиться с 8.00 до 21.00 часа.

Непосредственно на участке работ поверхностные водотоки отсутствуют.

При строительстве, возможно загрязнение поверхностных и подземных вод при несоблюдении границ строительной полосы, проезде строительной техники и транспорта за пределами временных дорог, мойке вне специально оборудованных мест.

Для защиты атмосферного воздуха от загрязнений при производстве строительно-монтажных работ производится обязательная проверка выхлопных газов строительных машин и механизмов на допустимые дозы выброса в атмосферу; работа строительной техники организуется таким образом, чтобы максимально сократить работу двигателей на холостом ходу. Доставка битума, его разогрев и раздачу следует осуществлять с помощью битумовозов для основных строительных работ с применением нагретого битума.

При работе строительной техники необходимо не допускать попадания в грунт горюче-смазочных материалов, не допускать к эксплуатации машины и механизмы с наличием потери горюче-смазочных материалов. Сводятся к минимуму или полностью запрещаются работы по техническому обслуживанию и ремонту строительных машин и механизмов. Заправка техники топливом на строительной площадке не производится.

При строительстве рассматриваемого объекта необходимо не нарушать условий землепользования. В период строительства здания проводятся работы по разработке грунта, погрузочно-разгрузочные работы, работа автокранов,

дорожно-строительной техники, сварочные, лакокрасочные работы, уборка мусора.

В период строительства и эксплуатации объекта предусмотреть охраняемые мероприятия направленные на земельные ресурсы, в т.ч. недра:

- предотвращение загрязнения территории при проведении строительных и ремонтных работ;
- сбор и утилизация отходов при строительстве и эксплуатации;
- исключение подтопления рельефа;
- исключение сброса загрязненных стоков;
- по окончании строительно-монтажных работ, проведение рекультивации нарушенных земель и т.д.

В процессе проведения работ по строительству проектируемых объектов предполагается образование следующих видов отходов:

- мусор от бытовых помещений несортированный (исключая крупногабаритный);
- бой бетонных изделий;
- остатки и огарки стальных сварочных электродов;
- бой строительного кирпича;
- отходы битума нефтяного;
- отходы песчано-гравийной смеси;
- отходы стали;
- отходы цемента;
- древесные отходы;
- отходы тары из-под лакокрасочных материалов;
- спецодежда, утратившая потребительские свойства.

В период строительства существующую зелень максимально сохранить и использовать в озеленении участка. Деревья на период строительства оградить.

Внутриплощадочные проезды, площадки, тротуары приняты с асфальтобетонным покрытием.

Для обслуживания пожарных извещателей (дымовых и линейных), устанавливаемых выше 6 м от уровня пола использовать, лестницы, стремянки или сборные строительные леса, находящиеся на балансе организации обслуживающей пожарную сигнализацию.

На объекте предусматривается аварийное освещение (резервное и эвакуационное). Светильники аварийного освещения также используются для рабочего освещения. При нарушении питания рабочего освещения для продолжения работы используются светильники резервного освещения. При пожаре в здании часть светильников резервного освещения также используются для освещения путей эвакуации.

В помещениях площадью более 60 м² предусматривается эвакуационное освещение (антипаническое) для обеспечения безопасного подхода к путям эвакуации. Расположение светильников эвакуационного (антипанического) освещения обеспечивают равномерную освещенность в помещении не менее 0,5 лк.

Эвакуационное аварийное освещение предусматривается на путях эвакуации. На путях эвакуации предусмотрены световые указатели с надписью «Выход» и направлением движения к выходу.

3.6 Технико-экономические показатели по технологической карте.

Калькуляция затрат труда и заработной платы представлена в таблице 13.

Таблица 13 – Калькуляция затрат труда

«Обоснование ГЭСН	Наименование работ	Объемы работ		Норма времени		Затраты труда на весь объем		Состав звена
		ед. изм	кол-во	чел.- час	маш.-ч	чел.-дн	маш.-см	
2	3	4	5	6	7	8	9	10
07-01-011-17	Установка колонн прямоугольного сечения в стаканы фундаментов сооружений, масса колонн до 2 т	100 шт	0,03	540,96	76,72	2	0,3	Монтажник 5р – 1 чел. 4р – 1 чел. 3р – 2 чел, 2р – 1 чел. Машинист 6р - 1 чел
07-01-014-01	Установка колонн на нижестоящие колонны при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т, масса колонн до 2 т	100 шт	0,03	825,92	61,00	3,1	0,23	Монтажник 5р – 1 чел. 4р – 1 чел. 3р – 2 чел. 2р – 1 чел. Машинист 6р - 1 чел» [9]

Технико-экономические показатели представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Технико-экономические показатели

«Наименование показателей	Единицы измерения	Значения показателей
		планируемые
Объем выполняемых работ	100шт	0,06
Продолжительность работ	дн.	2
Трудоемкость работ	чел.-дн.	5,10
	маш.-см.	0,53
Выработка на 1 чел.-см.	-	1,18
Затраты труда на принятую единицу измерения	чел.-см./шт	0,85» [9]

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Фабрика-ателье полного цикла с небольшими объемами, персонал способен воссоздать самые сложные изделия в небольших количествах и в разных размерах, тканях.

Осуществляется мелкооптовый пошив партий одежды любой сложности вплоть до уровня кутюр. Пошив осуществляется не поточным, а фактически индивидуальным методом, это дает возможность производству шить небольшие партии одежды из сложных тканей с большим размерным рядом.

«Строящееся здание с размерами в осях А-В 13,7 м и 1-5 23,2 м и высотой этажа 3,9 м. Шаг колонн в осях 1-2 – 5,6 м, 2-3 – 6 м, 3-4 – 6 м и 4-5 – 5,6 м.

4.2 Определение объемов работ

«Объем работ по возведению здания определяем в табличной форме (смотри таблицу Б.1 приложения Б).

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

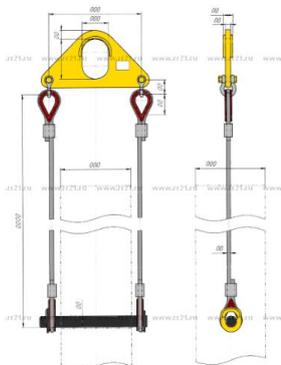
Перечень основных материалов в таблице Б.2 приложения Б» [5].

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

4.4.1 Выбор монтажного крана

Грузозахватные приспособления представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование»	Эскиз	Масса элемента, т	Высота строповки, м	Кол-во	Примечание
Траверса		0,156	3,0	1	Строповка колонн
Строп четырехветвевой 4СК-3,5		0,046	4,0	1	Строповка лестничных маршей
Строп двухветвевой 2СК-3,2		0,025	1,25	1	Подача кирпича, перемычек, ригелей» [3]

Выбор крана

Самый тяжелый, удаленный по горизонтали элемент – плита перекрытия ПК 67.15-8 (6730×1490), весит 3,0 тонны.

Высота строповки – 9,3 м, масса – 0,136 т.

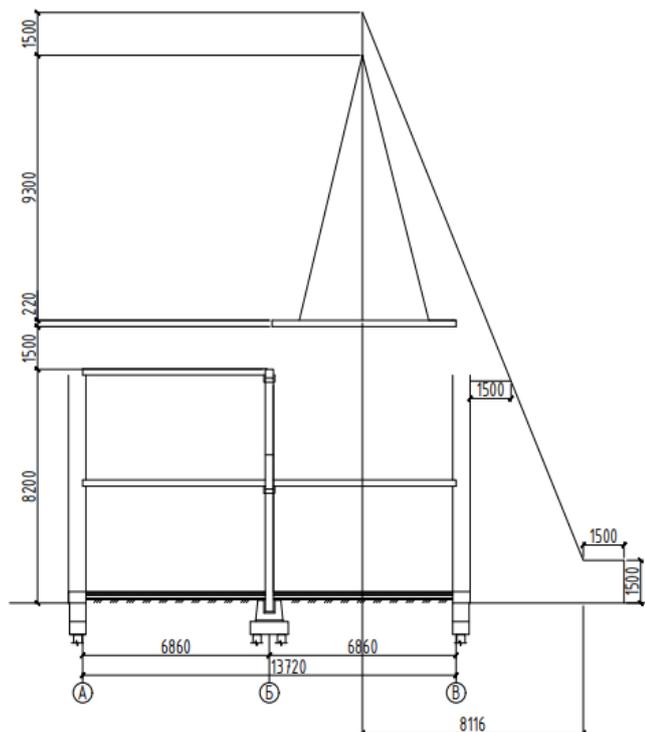


Рисунок 5 – Схема работы крана при монтаже плиты перекрытия

«Высота подъема крюка H_k , м, определяется по формуле (24).

$$H_k = h_0 + h_z + h_{эл} + h_{см}, \quad (24)$$

где h_0 – превышение места установки над уровнем стоянки крана для самого высокого элемента, м;

$h_{см}$ – высота строповки, м» [3].

$$H_k = 8,2 + 1,5 + 0,22 + 9,3 = 19,2 \text{ м}$$

«Оптимальный угол наклона стрелы (25).

$$tg\alpha = \frac{2(h_{см} + h_n)}{b_1 + 2S}, \quad (25)$$

где $h_{см}$ – высота строповки, м;

S – расстояние по горизонтали от ранее смонтированного элемента (1,5 м)» [3].

$$tg\alpha = \frac{2 \cdot (9,3 + 1,5)}{6,0 + 2 \cdot 1,5} = 2,4; \alpha = 70^\circ$$

«Длина стрелы L_c , м, определяется по формуле (26):

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha}, \quad (26)$$

где H_k – высота подъема крюка, м;

h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана, м

$$L_c = \frac{19,2 + 1,5 - 9,3}{\sin 70} = 18,2 \text{ м.}$$

Грузоподъемность крана Q_k , т

$$Q_k \geq Q_o + Q_{ep}, \quad (27)$$

Q_{ep} – масса грузозахватного устройства, т» [3].

$$Q_k = (3,0 + 0,136) \times 1,2 = 3,65 \text{ т.}$$

Таблица 16 – Технические характеристики монтажного крана КС-6362

№ п/п	«Наименование элементов конструкции»	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность, т	
			H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}		Q _{max}	Q _{min}
1	Плита перекрытия	3,0	30,0	4,0	4,0	30,0	30,0	24,0	0,2» [3]

Для монтажа подходит кран КС-6362.

График грузовой характеристики на рисунке 6.

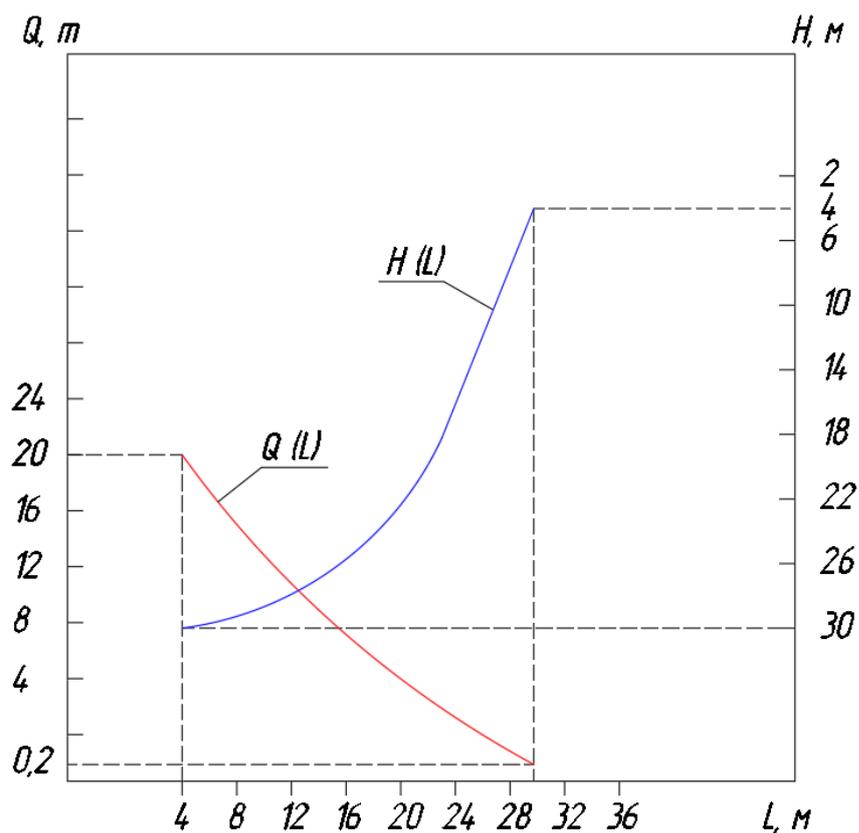


Рисунок 6 – График грузовой характеристики крана КС-6362 со стрелой 30,0

4.5 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

«Трудоемкость рассчитаем по формуле:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн(маш-см)} \quad (28)$$

где V - объем работ,

8 - продолжительность смены, час.

Ведомость трудоемкости в таблице Б.3 приложения Б» [2].

4.6 Разработка календарного плана производства работ

4.6.1 Определение нормативной продолжительности строительства

«Продолжительность работы Π , дн, определяется по формуле (29)

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (29)$$

где T_p – трудозатраты (чел-см)

Нормативный срок строительства составляет 10,5 месяцев.

Фактический срок строительства 190 дней (10 месяцев).

4.6.2 Разработка календарного плана производства работ, графика движения трудовых ресурсов

Коэффициент равномерности потока по числу рабочих (30)

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (30)$$

где R_{cp} – среднее число рабочих на объекте, чел;

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте, чел.» [3]

$$\alpha = \frac{26 \text{ чел.}}{42 \text{ чел}} = 0,62$$

«Число рабочих R_{cp} , чел, определяется по формуле (31):

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{\Pi \cdot k}, \quad (31)$$

где $\sum T_p$ – суммарная трудоемкость работ, чел-см;

Π – продолжительность строительства по графику, дн;

k – сменность» [3].

$$R_{cp} = \frac{2952,49 \text{ чел. см.}}{190 \text{ дн.} \cdot 1} = 26 \text{ чел.}$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Общее количество работающих:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (32)$$

$$N_{\text{общ}} = 42 + 5 + 2 + 1 = 50 \text{ чел}$$

Расчетное количество работающих» [3]:

$$N_{\text{расч}} = 1,05N_{\text{общ}} \quad (33)$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 50 = 53 \text{ чел}$$

Таблица 17 – Ведомость временных зданий

«Наименование зданий	Чис. перс.	Норма площади	S _р , м ²	S _ф , м ²	АхВ, м	Кол. зданий	Характеристика
Прорабская	9	3,0	27,0	41,4	9,2х4,5	1	31315
Проходная	-	-	-	41,4	9,2х4,5	1	31315
Гардеробная	42	1,2	49,8	41,4	9,2х4,5	2	31315
Душевая	42×0,8 = 34	0,43	14,5	41,4	9,2х4,5	1	31315
Умывальная	50	0,4	20,0	41,4	9,2х4,5	1	31315
Сушилка	50	0,4	20,0	41,4	9,2х4,5	1	31315
Помещение для обогрева	42	0,42	17,6	41,4	9,2х4,5	1	31315
Столовая	42	0,75	31,5	41,4	9,2х4,5	1	31315
Туалет	50	0,06	3,0	1,5	1,5х1,5	4	ТСП-2-8000000 передвижной
Медпункт	50	0,3	15,0	41,4	9,2х4,5	1	31315
Диспетчерская	4	0,8	3,2	8,0	3,0х2,6	1	-
Мастерская	42	0,9	37,8	41,4	9,2х4,5	1	31315» [3]

4.7.2 Расчет площадей складов

«Общая площадь склада F_{общ}, м²

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \quad (34)$$

где $K_{исп}$ – коэффициент использования площади склада» [2].

Ведомость потребности в складах представлена в таблице Б.4 приложения Б.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Суммарный расход воды:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}. \quad (35)$$

$$Q_{пр} = \frac{K_{ну} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_q}{3600 \cdot t_{см}}, \text{ л/сек} \quad (36)$$

$$Q_{пр} = \frac{1,2 \cdot 250 \cdot 5,8 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,091 \text{ л/сек}$$

Рассчитаем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{см}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/сек} \quad (37)$$

$$Q_{хоз} = \frac{15 \cdot 40 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 26}{60 \cdot 45} = 0,794 \text{ л/сек}$$

Определим максимальный расход воды на строительной площадке:

$$Q_{общ} = 0,091 + 0,794 + 20 = 20,885 \text{ л/сек}$$

Диаметр труб» [1]:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot \nu}}, \text{ мм} \quad (38)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 20,885}{3,14 \cdot 2,0}} = 114,5 \text{ мм}$$

Примем трубу с $D_y = 125$ мм.

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Составляем ведомость мощности силовых потребителей и сводим в таблицу 18.

Таблица 18 – Мощность внутреннего освещения

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Компрессор	кВт	50,0	2	100,0
Сварочный трансформатор	кВт	15,0	1	15,0
Вибратор поверхностного действия	кВт	0,5	2	1,0
Вибратор глубинного действия	кВт	1,5	2	3,0
Виброкаток	кВт	6,5	1	6,5
Компрессор передвижной с комплектом отбойных молотков	кВт	20,0	1	20,0
Подъемник грузовой	кВт	3,7	1	3,7» [3]

Вычисляем мощность для силовых потребителей:

$$\sum \frac{k \cdot P_c}{\cos \varphi} = \frac{0,35 \cdot 100,0}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 15,0}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 1,0}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 3,0}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 6,5}{0,4} + \frac{0,15 \cdot 20,0}{0,5} + \frac{0,35 \cdot 3,7}{0,4} = 112,5 \text{ кВт}$$

$$P_p = 1,1 \cdot (112,5 + 0,8 \cdot 4,62 + 1 \cdot 5,33) = 133,7 \text{ кВт}$$

Примем ТМ-150/6.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Осуществление работ вахтовым методом не требуется.

Сеть городских дорог и внутренних проездов обеспечивает подъезд автотранспорта к стройплощадке строительной техники и автотранспорта. Подъезд осуществляется с существующей улицы Комсомольская.

Транспортная инфраструктура удовлетворяет потребности строительства. На территории строительства предусмотрено один въезд-выезд. И один въезд-выезд для подъезда к бытовому городку.

Строители добираются до строительной площадки общественным транспортом, ближайшая автобусная остановка «Поссовет» расположена в 200.0 м от строительной площадки.

Работы по строительству объекта разбиты на два периода:

I – подготовительный;

II – основной.

Схема производства работ разрабатывается исходя из типа здания.

Подготовительный период

Для подъезда к площадке и для перевозки грузов используются существующие автомобильные дороги.

Доставка грузов предусмотрена по дорогам общего пользования. Транспортная схема представлена в графической части данного раздела.

Проектной документацией предусмотрены следующие схемы доставки грузов, вывоза твердых бытовых отходов и хозяйственно-бытовых стоков [11].

Материалы поставки подрядчика:

– автотранспортом, с базы подрядчика на объект строительства на расстояние 10 км;

– выгружаются и складываются на временных площадках складирования, обустраиваемых на участке строительства.

Образующиеся в процессе строительства твердые отходы вывозятся на объект размещения отходов, расположенный на средневзвешенном расстоянии 5 км на полигон ТКО.

Набор работающих будет осуществлять специализированная генподрядная организация, которая определяется на тендерной основе.

Подрядчик должен располагать индустриальной базой, необходимыми средствами и кадрами инженерно-технических работников, рабочих соответствующих профессий и квалификации. а также парком строительных машин и грузоподъемных механизмов [12].

Состав работ подготовительного периода:

- устройство временного ограждения строительной площадки: тип ЗБН;
- установка ворот, шириной не менее 4,5 м;
- устройство временного освещения строительной площадки и зон производства работ осветительными мачтами «ПЗС-45» или аналог;
- установка информационного щита (паспорт объекта) с информацией о строительстве объекта;
- устройство временной дороги из дорожных плит «2П 30-18-30 ГОСТ» на песчаном основании 100 мм для проезда по строительной площадке;
- установку дорожных знаков, обеспечивающих безопасность движения транспорта;
- устройство площадок складирования из дорожных плит «2П 30-18-30» на песчаном основании 100 мм;
- установить контейнеры для сбора строительного мусора;
- устройство пункта мойки и очистки колес строительного автотранспорта с обратным водоснабжением (система «МД-К4», в комплекте с аппаратами) на выезде со строительной площадки. В зимнее время при температуре ниже - 5°С необходимо установить Мойдодыр Пневмо-1 (очистка колес производится сжатым воздухом);
- обеспечение защиты оставляемых зелёных насаждений;

- установка щитов с первичными средствами пожаротушения и пожарным инвентарем;
- устройство бытового городка строителей, из временных инвентарных сооружений контейнерного типа, в 1-2 этажа на специально отведенной площадке. Подключение его по временной схеме к действующим инженерным сетям (водопровода, канализации, электросетям, связи) в соответствии с ТУ на временное подсоединение;
- установка контейнеров для сбора бытовых отходов и строительного мусора;
- выполнение геодезической разбивки осей здания [23].

Погрузочно-разгрузочные работы, установка бытовых помещений, ограждения, дорожных плит выполняется с помощью автомобильного крана грузоподъемностью 16 т.

Возведение монолитных конструкций

Бетонные и железобетонные работы производить в соответствии с рабочей документацией и действующими нормами и правилами.

Бетонная смесь изготавливается централизованно. Арматурные изделия необходимо изготавливать преимущественно централизованно, в виде укрупнённых элементов с применением эффективных способов сварки, доставлять на стройплощадку авто транспортом и маркировать в соответствии с рабочей документацией и действующими нормами и правилами.

Для монолитных вертикальных конструкций устанавливается инвентарная щитовая опалубка, для возведения перекрытий используется балочно-ригельная и сертифицированная объемная опалубка на телескопических стойках. Размеры инвентарных щитов опалубки, их количество и способы крепления должны быть разработаны в ППР.

В местах проезда, стоянок и работы строительной техники на покрытии, выполнить установку стоек оперирования под плитой покрытия [14].

Монтажные работы

Деформированные конструкции подлежат комиссионному освидетельствованию и заключению о возможности и условиях использования поврежденной конструкции. Решение об усилении поврежденных конструкций или замене их новыми принимается организацией – разработчиком проекта.

Проектное закрепление конструкций (отдельных элементов или блоков), установленных в проектное положение с монтажными соединениями на болтах следует выполнять сразу после инструментальной проверки точности положения и выверки конструкций, кроме случаев, особо оговоренных в ППР.

Конструкции с монтажными сварными соединениями надлежит закреплять в два этапа: сначала временно, затем по проекту. Способ временного закрепления определяется проектом.

Монтаж металлоконструкций

Комплексный процесс монтажа металлических конструкций состоит из следующих процессов и операций:

- геодезическая разбивка местоположения колонн на фундаментах;
- подготовка и монтаж фундаментов;
- установка, выверка и закрепление готовых конструкций на фундаментах;
- подготовка мест опирания;
- установка, выверка и закрепление на опорных поверхностях;
- разметка мест установки;
- монтаж покрытия;
- установка, выверка и закрепление панелей.

До установки в проектное положение конструкции должны быть соответственно подготовлены. Прежде всего, необходимо проверить состояние конструкций: наличие на них марок и осевых рисок, соответствие геометрических размеров рабочим чертежам, отсутствие трещин, места расположения монтажных петель и их состояние. Погнутые петли необходимо

вы-править. Особое внимание обращают на стыки. Их очищают от грязи, промывают водой, проверяют правильность расположения закладных частей.

Проверяют отметки опорных частей и при необходимости выравнивают их до проектного уровня. Элементы нижнего пояса, для избежания деформаций, усиливают путём установки временных креплений из брёвен или пластин, которые закрепляют с двух сторон болтами или хомутами.

После проверки вертикальности ряда нивелируют верхние плоскости их консолей и торцов, которые являются опорами для ригелей, балок и ферм и определяют отметки этих плоскостей. После установки нивелирование осуществляют по этому горизонту.

В целях сокращения опасной зоны монтаж предусмотрен с помощью пеньковых оттяжек.

Особые условия строительства:

- ограничение рабочей зоны крана;
- ограничение высоты подъема груза – не выше 0,5 м от точки монтажа;
- ограничение скорости поворотной части крана до минимальной;
- строительно-монтажные работы в охранных зонах действующих коммуникаций выполнять при наличии наряда-допуска.
- граница опасной зоны, выходящая за территорию строительной площадки (за ограждение территории), должна быть обозначена соответствующими знаками – «Осторожно! Работает кран».

Каменные работы необходимо производить в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012. Они должны выполняться по технологическим картам, разработанным в проекте производства работ с применением совершенных приспособлений, инструмента, инвентаря.

Применяемые материалы при производстве каменных работ должны соответствовать требованиям ГОСТов и проекту.

Растворы следует использовать до начала их схватывания. В случае расслоения раствора во время перевозки следует тщательно перемешать на

месте работ. Раствор на объект должен доставляться в специально оборудованных машинах, исключающих его вытекание во время перевозки.

Кирпичная кладка в зимний период выполняется с применением быстротвердеющих цементов способом замораживания. С пониженной температуры – повышают марку раствора.

Все строительно-монтажные работы производятся в соответствии с рабочими чертежами сооружений и проектом производства работ. Проект производства работ разрабатывается генеральным подрядчиком в соответствии с СП 48.13330.2011. Весь комплекс работ выполняется в соответствии с СП 70.13330.2012.

Металлические конструкции доставляются на площадку автотранспортом.

Собранные элементы закреплять при помощи упоров, фиксаторов, болтов, прихваток.

Перед выполнением стыков проверить размеры и геометрическую форму укрупнительной конструкции, а также количество сборки стыков (совпадение стыков, формы разделок и зазоров в сварных стыках и т.д).

Для проведения строительно-монтажных работ на проектируемом объекте предусмотрены генподрядная и подрядные строительные организации, в штате которых состоят квалифицированные специалисты из числа местных жителей со сформированной инфраструктурой, функционирующими объектами социальнобытового обслуживания, а также имеющих собственное или арендованное жилье.

Бытовые помещения устанавливаются на площадке из дорожных плит 2ПЗ0- 18-30 на песчаном основании 100мм, 1 бытовка КПП.

В административно-бытовых помещениях предусмотрены рабочие места, включая телефонную связь, интернет, компьютерную и оргтехнику.

При организации режима труда регламентируются перерывы для приема пищи.

На всех участках и в бытовых помещениях оборудуются аптечки первой помощи.

Площадки складирования на возведения подземной и надземной частей здания будут располагаться на фундаментной плите и перекрытиях подземной части здания и будут перемещаться по мере производства работ. В непосредственной близости предполагается размещение навеса для защиты складироваемых материалов от воздействия осадков.

Для противопожарной безопасности на территории предусмотрен резервуар под воду количестве 1 шт, на вагончиках предусмотрена установка пожарных щитов.

Сбор отходов из санузла, душевой, бани производится в выгреб-пластиковая ёмкость на 7000 л., по трубам из ПВХ, устраиваемых под землей на территории площадки – 1 шт. Сбор поверхностных вод осуществляется по ж.б лоткам ЛК 300.60.60-1 в количестве 41 шт. (123 п.м.), в ту же ёмкость. Далее по мере накопления ёмкости производится откачка ёмкости с транспортировкой в пункт приёма сточных вод. Для подачи и сбора воды по трубам из ПВХ в вагончики, санузел используют насос погружной типа «Гном» либо аналог устроенный в пластиковой ёмкости, дизельную (генератор) для обеспечения временных модулей-вагончиков электричеством 1 шт. Вода для бытовых нужд храниться в пластиковом резервуаре на 7000 л.

Вся территории площадки обнесена металлическим забором с распашными воротами; производственная площадка имеет два проезда с распашными воротами, на въездах предусмотрен контрольно-пропускной пункт.

Освещение территории предусмотрен мачтами освещения в количестве 9 шт. Мусоросборник 1 шт. На площадке так же предусмотрено место для стоянки техники.

В целях обеспечения пожарной безопасности бытовые и производственные помещения оборудуются противопожарными щитами, емкостями противопожарного запаса воды. Проживание персонала

предусмотрено по месту фактического проживания. При проведении строительства рабочие-строители (разнорабочие) привлекаются из города Екатеринбург и пригорода.

В целях обеспечения потребности персонала в социально-бытовом обслуживании (вагончики для обогрева и приема пищи), предусмотрено размещение жилых помещений из модульных блок-секций, биотуалета.

В целях обеспечения пожарной безопасности бытовые и производственные помещения оборудуются противопожарными щитами, емкостями противопожарного запаса воды.

По окончании ремонта временные сооружения разбираются и вывозятся на базу подрядчика.

Сеть городских дорог и внутренних проездов обеспечивает подъезд автотранспорта к стройплощадке строительной техники и автотранспорта.

Подъезд осуществляется с существующей улицы.

Транспортная инфраструктура удовлетворяет потребности строительства.

На территории строительства предусмотрено один въезд-выезд. И один въезд выезд для подъезда к бытовому городку.

Строители добираются до строительной площадки общественным транспортом, ближайшая автобусная остановка расположена в 200 м от строительной площадки.

Земляные работы

Разработка грунта котлована;

- устройство технологического пандуса и дороги из плит типа ПАГ-18 на песчаном основании 100 мм;
- устройство подкосной системы;
- разработка грунтовых берм до проектных отметок дна котлована, устройство фундаментов и устройство вертикальных конструкций подземной части. Устройство оклеечной битумно-полимерной гидроизоляции в 2 слоя;

– устройство обратной засыпки пазух котлована песчаным грунтом при оптимальной влажности с коэффициентом уплотнения до 0,95 [18]

Разработка грунта в котловане выполняется (с недобором не менее 0,1 м до дна котлована экскаватором, оборудованным обратной лопатой $V_K=0,69$ м³).

Доработка грунта дна котлована выполняется с помощью бульдозера и вручную. Ручная доработка грунта выполняется в труднодоступных местах и в местах перепада высот. Подготовка дна котлованов и траншей к последующим работам предполагает планировку и уплотнение оснований.

Разработка грунта в котловане после ликвидации пандуса, для заезда на дно котлована, выполняется с помощью экскаватора, оборудованного обратной лопатой $V_K=0,5$ м³. Грунт в зоне распорной системы разрабатывается и подается в зону работы экскаватора мини-экскаваторами, со сменным оборудованием.

Для сбора вод, попадающих в котлован, на проектной отметке дна котлована предусмотрено устройство системы открытого водоотлива, с использованием погружных насосов ГНОМ 10/10.

После возведения подземной части здания выполняется обратная засыпка пазух котлована непучинистым песчаным грунтом при оптимальной влажности с коэффициентом уплотнения до 0,95. Засыпка выполняется бульдозером (мощностью 105л.с.). Уплотнение выполняется пневмотрамбовками послойно с толщиной уплотняемого слоя 200-300 мм.

Послойная разработка грунта в траншеях и котлованах (с недоработкой 0,1м) производится с помощью экскаватора-погрузчика (с ковшем 0,5 м³ – для прокладки трубопроводов и теплосети; с ковшем 0,25 м³ – для прокладки электросетей и сетей связи) с погрузкой на самосвалы. Доработка грунта в траншеях производится вручную с применением инструментов для земляных работ (5% от общего объема).

Инвентарные щиты для крепления траншей устанавливаются вручную по мере разработки грунта, после каждого углубления на 0,5 м.

Для сбора попадающих в котлован поверхностных вод предусматривается открытый водоотлив. Установка погружных насосов, для удаления воды из траншей и котлованов.

Засыпка траншей производится с помощью бульдозера мощностью 80 л.с. и вручную (5% от общего объема) с последующим уплотнением виброплитами. Обратная засыпка послойно уплотняется до $K_u=0,95$.

Возведение монолитных конструкций

До установки крана, инвентарная щитовая опалубка, арматура и другие материалы и конструкции подаются с помощью автомобильного крана.

Работы по возведению монолитных конструкций здания (монтаж/демонтаж инвентарной щитовой опалубки, установка арматурных каркасов) выполняются с помощью башенного крана г/п 5 т.

Бетонирование при устройстве монолитных железобетонных конструкций вести стационарным бетононасосом – для надземной части здания, автобетононасосом – для подземной части здания. Так же подача бетона в опалубку осуществляется при помощи башенного крана и автомобильных кранов в бункерах для подачи бетонной смеси.

Бетон доставляется автобетоносмесителем $V = 9 \text{ м}^3$).

Для монолитных вертикальных конструкций устанавливается инвентарная щитовая опалубка, для возведения перекрытий используется балочно-ригельная и сертифицированная объемная опалубка на телескопических стойках. Размеры инвентарных щитов опалубки, их количество и способы крепления должны быть разработаны в ППР.

В местах проезда, стоянок и работы строительной техники на покрытии, выполнить установку стоек переопирания под плитой покрытия [14].

Устройство кровли.

Работы по устройству кровель и гидроизоляции выполняются комплексно с применением средств малой механизации.

Подача материалов на кровлю выполняется с помощью башенного крана г.п. 5 тонн и грузопассажирских подъёмников.

Устройство водоизоляционного ковра выполняют путем подплавления нижнего слоя материала пламенем от газовых или соляровых горелок.

Устройство внутренних инженерных сетей.

Выполнение работ по устройству инженерных сетей в подземном паркинге и на этажах на высоте более 3-х метров выполняются с переносных подмостей.

Благоустройство территории

На проектируемом участке предусмотрено комплексное благоустройство территории:

- устройство площадки для сбора мусора с покрытием из асфальтобетона;

- устройство детских игровых, физкультурных площадок с покрытием из каучуковой крошки и мест отдыха взрослого населения с покрытием из ас-фальтобетона;

- озеленение с устройством посевных газонов [3, 5].

Разработка грунта под покрытия выполняются с помощью экскаватора с ковшем 0,25 м³. Уплотнение грунта при вертикальной планировке и благоустройстве выполняется самоходными вибрационными катками.

Укладка покрытия – с применением асфальтоукладчика.

Монтажные работы

Деформированные конструкции подлежат комиссионному освидетельствованию и заключению о возможности и условиях использования поврежденной конструкции. Решение об усилении поврежденных конструкций или замене их новыми принимается организацией – разработчиком проекта.

Монтаж металлоконструкций

Комплексный процесс монтажа металлических конструкций состоит из следующих процессов и операций:

- геодезическая разбивка местоположения колонн на фундаментах;
- подготовка и монтаж фундаментов;

- установка, выверка и закрепление готовых конструкций на фундаментах;
- подготовка мест опирания;
- установка, выверка и закрепление на опорных поверхностях;
- разметка мест установки;
- монтаж покрытия;
- установка, выверка и закрепление панелей.

В целях сокращения опасной зоны монтаж предусмотрен с помощью пеньковых оттяжек.

Особые условия строительства:

- ограничение рабочей зоны крана;
- ограничение высоты подъема груза – не выше 0,5 м от точки монтажа;
- ограничение скорости поворотной части крана до минимальной;
- строительно-монтажные работы в охранных зонах действующих коммуникаций выполнять при наличии наряда-допуска.
- граница опасной зоны, выходящая за территорию строительной площадки (за ограждение территории), должна быть обозначена соответствующими знаками – «Осторожно! Работает кран».

Каменные работы необходимо производить в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012. Они должны выполняться по технологическим картам, разработанным в проекте производства работ с применением совершенных приспособлений, инструмента, инвентаря.

Применяемые материалы при производстве каменных работ должны соответствовать требованиям ГОСТов и проекту.

Растворы следует использовать до начала их схватывания. В случае расслоения раствора во время перевозки следует тщательно перемешать на месте работ. Раствор на объект должен доставляться в специально оборудованных машинах, исключающих его вытекание во время перевозки.

Кирпичная кладка в зимний период выполняется с применением быстротвердеющих цементов способом замораживания. С пониженной температуры – повышают марку раствора.

Все строительно-монтажные работы производятся в соответствии с рабочими чертежами сооружений и проектом производства работ. Проект производства работ разрабатывается генеральным подрядчиком в соответствии с СП 48.13330.2011. Весь комплекс работ выполняется в соответствии с СП 70.13330.2012.

Металлические конструкции доставляются на площадку автотранспортом.

Собранные элементы закреплять при помощи упоров, фиксаторов, болтов, прихваток.

Перед выполнением стыков проверить размеры и геометрическую форму укрупнительной конструкции, а также количество сборки стыков (совпадение стыков, формы разделок и зазоров в сварных стыках и т.д)

После выполнения укрупнительной сборки проверить всю конструкцию в целом.

Для защиты всех помещений от вибрации вентиляционного оборудования предусматривается:

- установка шумоглушителей после вентиляторов;
- установка приточной установки в изолированном корпусе с изоляцией
- минераловатными матами.

ППКУП должен быть установлен на специальном стойке или стене пожарного поста.

Дежурный персонал должны иметь хороший обзор экрана ППКУ и доступ к управляющим элементам.

ППКУП должен быть обозначен соответствующими пожарно-техническими знаками для его быстрого обнаружения.

Функциональные модули индикации и управления могут быть интегрированы в ППКУП или расположены рядом с ним и прибором пожарного управления.

Расположение функциональных блоков должно обеспечивать легкий доступ для дежурного персонала и хорошую видимость.

ИБП, предназначенные для обеспечения непрерывного питания приборов и оборудования, должны быть установлены вблизи ППКУП.

ИБП должны иметь надежное крепление и обозначаться соответствующими знаками, чтобы обеспечить их быстрое обнаружение.

Для обслуживания пожарных извещателей (дымовых и линейных), устанавливаемых выше 6 м от уровня пола использовать, лестницы, стремянки или сборные строительные леса, находящиеся на балансе организации обслуживающей пожарную сигнализацию.

На объекте предусматривается аварийное освещение (резервное и эвакуационное). Светильники аварийного освещения также используются для рабочего освещения. При нарушении питания рабочего освещения для продолжения работы используются светильники резервного освещения. При пожаре в здании часть светильников резервного освещения также используются для освещения путей эвакуации.

В помещениях площадью более 60 м² предусматривается эвакуационное освещение (антипаническое) для обеспечения безопасного подхода к путям эвакуации. Расположение светильников эвакуационного (антипанического) освещения обеспечивают равномерную освещенность в помещении не менее 0,5 лк.

Эвакуационное аварийное освещение предусматривается на путях эвакуации. На путях эвакуации предусмотрены световые указатели с надписью «Выход» и направлением движения к выходу.

На объекте предусматривается аварийное освещение (резервное и эвакуационное). Светильники аварийного освещения также используются для рабочего освещения. При нарушении питания рабочего освещения для

продолжения работы используются светильники резервного освещения. При пожаре в здании часть светильников резервного освещения также используются для освещения путей эвакуации.

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

ППКУП должен быть установлен на специальном стойке или стене пожарного поста.

Дежурный персонал должны иметь хороший обзор экрана ППКУ и доступ к управляющим элементам.

ППКУП должен быть обозначен соответствующими пожарно-техническими знаками для его быстрого обнаружения.

Функциональные модули индикации и управления могут быть интегрированы в ППКУП или расположены рядом с ним и прибором пожарного управления.

Расположение функциональных блоков должно обеспечивать легкий доступ для дежурного персонала и хорошую видимость.

ИБП, предназначенные для обеспечения непрерывного питания приборов и оборудования, должны быть установлены вблизи ППКУП.

ИБП должны иметь надежное крепление и обозначаться соответствующими знаками, чтобы обеспечить их быстрое обнаружение.

Для обслуживания пожарных извещателей (дымовых и линейных), устанавливаемых выше 6 м от уровня пола использовать, лестницы, стремянки или сборные строительные леса, находящиеся на балансе организации обслуживающей пожарную сигнализацию.

На объекте предусматривается аварийное освещение (резервное и эвакуационное). Светильники аварийного освещения также используются для рабочего освещения. При нарушении питания рабочего освещения для продолжения работы используются светильники резервного освещения. При

пожаре в здании часть светильников резервного освещения также используются для освещения путей эвакуации.

В помещениях площадью более 60 м² предусматривается эвакуационное освещение (антипаническое) для обеспечения безопасного подхода к путям эвакуации. Расположение светильников эвакуационного (антипанического) освещения обеспечивают равномерную освещенность в помещении не менее 0,5 лк.

Эвакуационное аварийное освещение предусматривается на путях эвакуации. На путях эвакуации предусмотрены световые указатели с надписью «Выход» и направлением движения к выходу.

На объекте предусматривается аварийное освещение (резервное и эвакуационное). Светильники аварийного освещения также используются для рабочего освещения. При нарушении питания рабочего освещения для продолжения работы используются светильники резервного освещения. При пожаре в здании часть светильников резервного освещения также используются для освещения путей эвакуации.

Технологическая схема организации строительных работ имеет рассредоточенный площадной характер, поэтому увеличение предельных значений уровня шума в сумме от строительных машин и механизмов работающих одновременно на площадке не превысит 3- 5дБА.

Сплошное ограждение участка строительства забором из листов металлического профиля высотой 2,2 м способствует снижению распространения шума.

С целью защиты ближайших жилых домов от шумового воздействия, работы, связанные с применением таких строительных машин, как экскаваторы, бульдозеры, будут производиться с 8.00 до 21.00 часа.

Непосредственно на участке работ поверхностные водотоки отсутствуют.

При строительстве, возможно загрязнение поверхностных и подземных вод при несоблюдении границ строительной полосы, проезде строительной

техники и транспорта за пределами временных дорог, мойке вне специально оборудованных мест.

Для защиты атмосферного воздуха от загрязнений при производстве строительно-монтажных работ производится обязательная проверка выхлопных газов строительных машин и механизмов на допустимые дозы выброса в атмосферу; работа строительной техники организуется таким образом, чтобы максимально сократить работу двигателей на холостом ходу. Доставка битума, его разогрев и раздачу следует осуществлять с помощью битумовозов для основных строительных работ с применением нагретого битума.

При работе строительной техники необходимо не допускать попадания в грунт горюче-смазочных материалов, не допускать к эксплуатации машины и механизмы с наличием потери горюче-смазочных материалов. Сводятся к минимуму или полностью запрещаются работы по техническому обслуживанию и ремонту строительных машин и механизмов. Заправка техники топливом на строительной площадке не производится.

При строительстве рассматриваемого объекта необходимо не нарушать условий землепользования. В период строительства здания проводятся работы по разработке грунта, погрузочно-разгрузочные работы, работа автокранов, дорожно-строительной техники, сварочные, лакокрасочные работы, уборка мусора.

В период строительства и эксплуатации объекта предусмотреть охранные мероприятия направленные на земельные ресурсы, в т.ч. недра:

- предотвращение загрязнения территории при проведении строительных и ремонтных работ;
- сбор и утилизация отходов при строительстве и эксплуатации;
- исключение подтопления рельефа;
- исключение сброса загрязненных стоков;
- по окончании строительно-монтажных работ, проведение рекультивации нарушенных земель и т.д.

В процессе проведения работ по строительству проектируемых объектов предполагается образование следующих видов отходов:

- мусор от бытовых помещений несортированный (исключая крупногабаритный);
- бой бетонных изделий;
- остатки и огарки стальных сварочных электродов;
- бой строительного кирпича;
- отходы битума нефтяного;
- отходы песчано-гравийной смеси;
- отходы стали;
- отходы цемента;
- древесные отходы;
- отходы тары из-под лакокрасочных материалов;
- спецодежда, утратившая потребительские свойства.

В период строительства существующую зелень максимально сохранить и использовать в озеленении участка. Деревья на период строительства оградить.

Внутриплощадочные проезды, площадки, тротуары приняты с асфальтобетонным покрытием.

Решениями проекта предусматривается посадка здания приближенно к существующему рельефу местности, с учетом окружающей застройки, расположения существующих зеленых насаждений, подлежащих максимальному сохранению в пределах ГПЗУ .

4.10 Технико-экономические показатели ППР

1. «Общая трудоемкость работ: $T_p = 2952,49 \text{ чел} - \text{см.}$
2. Общая трудоемкость работы машин: $T_{\text{маш}} = 70,65 \text{ маш.} - \text{см.}$
3. Общая площадь строительной площадки: $S_{\text{общ}} = 6460 \text{ м}^2$.

4. Общая площадь застройки: $S_{застр} = 368,0 \text{ м}^2$.
5. Площадь временных зданий: $S_{врем} = 118,0 \text{ м}^2$.
6. Площади складов:
 - открытых: $S_{откр} = 163,2 \text{ м}^2$;
 - закрытых: $S_{закр} = 24,59 \text{ м}^2$;
 - навесов: $S_{навес} = 29,46 \text{ м}^2$.
7. Число рабочих на стройке:
 - максимальное: $R_{max} = 40 \text{ чел.}$;
 - среднее: $R_{cp} = 26 \text{ чел.}$;
 - минимальное: $R_{min} = 3 \text{ чел.}$
8. Продолжительность производства работ: $P_{общ} = 180 \text{ дн.}$ » [3]

Выводы по разделу 4: в данном разделе подсчитаны объемы работ, произведен выбор машин, механизмов, приспособлений для строительномонтажных работ, выполнен расчет калькуляции трудозатрат. По результатам данных расчетов выполнено построение календарного плана и строительного генерального плана.

5 Экономика строительства

Объект: фабрика-ателье.

Район строительства – г. Серпухов.

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-04-2025. Сборники НЦС применяются с 06 марта 2023 г.

«Для определения стоимости строительства используем НЦС:

- НЦС 81-02-02-2025 Сборник N02. Административные здания» [19];
- «НЦС 81-02-16-2025 Сборник N16. Малые архитектурные формы» [20];
- «НЦС 81-02-17-2025 Сборник N17. Озеленение» [21].

«Для определения стоимости строительства здания фабрики-ателье в сборнике НЦС 81-02-02-2025 выбираем таблицу 02-01-001 и определяем стоимость, исходя из площади здания $S = 638,0 \text{ м}^2$

02-01-001-01	300 м ²	167,52
02-01-001-02	1800 м ²	109,66

Показатель НЦС рассчитываем путем интерполяции по формуле:

$$P_v = P_c - (c - v) \times \frac{P_c - P_a}{c - a}$$

где P_v – рассчитываемый показатель;

P_a и P_c – пограничные показатели из таблиц настоящего сборника;

a и c – параметры пограничных показателей;

v – параметр для определяемого показателя, $a < v < c$.

$$P_v = 109,66 - (1800,0 - 638,0) \times \frac{167,52 - 109,66}{1800,0 - 300,0} = 154,48 \text{ тыс. руб.}$$

Расчет стоимости объекта строительства:

$$C = 154,48 \times 638,0 \times 1,00 \times 1,00 = 98559,65 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

где:

«1,00 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Московской области, (сборник 01 НЦС 81-02-02-2025, таблица 1);

1,00 – ($K_{\text{пер1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Московская область, связанный с регионально-климатическими условиями (сборник 02 НЦС 81-02-02-2025, таблица 2, п. 50)» [9].

Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.04.2025 г. и представлен в таблице 19.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 20 и 21.

Таблица 19 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.04.2025 г.

Стоимость 139130,57 тыс. руб.

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Фабрика-ателье	98 559,65
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	17 382,49
	Итого	115 942,14
	НДС 20%	23 188,43
	Всего по смете	139 130,57» [10]

Таблица 20 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

Фабрика-ателье

Объект	Объект: фабрика-ателье				
	(наименование объекта)				
Общая стоимость	98559,65 тыс. руб.				
В ценах на	01.04.2025 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-02-2025 Таблица 02-01-001	Фабрика-ателье	1 м ²	638,0	154,48	154,48 × 638,0 × 1,00 × 1,00 = 98559,65 тыс. руб.
	Итого:				98559,65

Таблица 21 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

Объект	Объект: Фабрика-ателье				
Общая стоимость	17382,49 тыс. руб.				
В ценах на	01.04.2025 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2025 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	48,0	299,38	299,38 × 48,0 × 1,00 × 1,00 = 14370,24 тыс. руб.
НЦС 81-02-17-2025 Таблица 17-01-002-01	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 30%	100 м ²	25,0	120,49	120,49 × 25,0 × 1,00 × 1,00 = 3012,25 тыс. руб.
	Итого:				17382,49

В таблице 22 приведены основные показатели стоимости строительства фабрики-ателье с учётом НДС.

Таблица 22 – Техничко–экономические показатели

Наименование показателя	Величина
Строительный объем, м ³	2 520,00
Общая площадь, м ²	638,0
Сметная стоимость с учетом НДС, тыс. руб.	139 130,57
Стоимость 1 м ² , тыс. руб./м ²	218,07
Стоимость 1 м ³ , тыс. руб./м ³	55,21

Выводы по разделу

«НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации.

Сметная стоимость строительства фабрики-ателье составляет 139 130,57 тыс. руб., в т ч. НДС – 23188,43 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 218,07 тыс. руб.» [14]

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

«В Архитектурно-планировочном решении в подразделе объемно-планировочного и конструктивного решения прописаны основные характеристики объекта «Фабрика-ателье».

В таблице 23 приведена конструктивно-технологическая характеристика на монтаж кладки стен из кирпича.

Таблица 23 – Технологический паспорт технического объекта» [1]

Технол. процесс	Технология. операц., вид выполняемых работ	Наименование должности работников, участвующих в производстве раб.	Оборуд., тех. условия, приспособления	Материалы вещества
Кладка стен	Подъем, перемещение, установка газоблоков, раствора, инвентарных	Каменщик бр, 4р Машинист 5р	Кран КС-35714, расворонасос, монтажные стропы	Кирпич Раствор Армирующая сетка

Технологический паспорт объекта был разработан на основании Письма Министерства экономического развития РФ №Д23-3621.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Определение факторов риска основывается на анализе производимых процессов на стройплощадке. Идентификация профессиональных рисков представлена в таблице 24.

Таблица 24 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид работ	Вредный и опасный производственный фактор	Источник вредного и опасного производственного фактора
Кладка стен из кирпича	Работы на высоте	Кладка стен
	Физические перегрузки, связанные с рабочей позой	Кладка стен Подача материала Работа крана
	Факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания	Кладка стен
	Режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Армирующая сетка, ручной инструмент» [1]

«Идентификация профессиональных рисков нужна для выбора мероприятий, предотвращающих или снижающих влияния опасных факторов на здоровье людей, а также для непрерывности строительных процессов.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

На каждый опасный и вредный производственный фактор подбираются средства защиты индивидуально и требуются комплексные мероприятия.

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов указаны в таблице 25» [1].

Таблица 25 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и/или вредный производственный фактор»	Организационно технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного /или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
Рабочее место на высоте	Устройство защитного ограждения, установка лесов, подмостей	Страховочные системы пятиточечные; каска строительная; жилет сигнальный второго класса защиты
Загрязненность воздуха	Изолирование источников загрязнения, увлажнение окружающей обстановки, поливка дорог для обеспыливания	Сварочная маска, Огнеупорная спец.одежда, Защитный фартук, Респираторы
Режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Изолирование сварочных процессов, установка экранов и защитных ограждений	Каска строительная Жилет сигнальный второго класса защиты Перчатки» [1]

Включать в электросеть и отключать от нее электросварочные установки, а также ремонтировать их должны только электрослесари с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III. Запрещается производить эти операции сварщиком.

Электросварочный трансформатор до включения в сеть, а также свариваемые конструкции должны быть заземлены.

Все строительно-монтажные работы производятся в соответствии с рабочими чертежами сооружений и проектом производства работ. Проект производства работ разрабатывается генеральным подрядчиком в соответствии с СП 48.13330.2011. Весь комплекс работ выполняется в соответствии с СП 70.13330.2012.

Металлические конструкции доставляются на площадку автотранспортом.

Собранные элементы закреплять при помощи упоров, фиксаторов, болтов, прихваток.

Перед выполнением стыков проверить размеры и геометрическую форму укрупнительной конструкции, а также количество сборки стыков (совпадение стыков, формы разделок и зазоров в сварных стыках и т.д)

После выполнения укрупнительной сборки проверить всю конструкцию в целом.

Для защиты всех помещений от вибрации вентиляционного оборудования предусматривается:

- установка шумоглушителей после вентиляторов;
- установка приточной установки в изолированном корпусе с изоляцией
- минераловатными матами.

Сплошное ограждение участка строительства забором из листов металлического профиля высотой 2,2 м способствует снижению распространения шума.

С целью защиты ближайших жилых домов от шумового воздействия, работы, связанные с применением таких строительных машин, как экскаваторы, бульдозеры, будут производиться с 8.00 до 21.00 часа.

Непосредственно на участке работ поверхностные водотоки отсутствуют.

При строительстве, возможно загрязнение поверхностных и подземных вод при несоблюдении границ строительной полосы, проезде строительной техники и транспорта за пределами временных дорог, мойке вне специально оборудованных мест.

Для защиты атмосферного воздуха от загрязнений при производстве строительно-монтажных работ производится обязательная проверка выхлопных газов строительных машин и механизмов на допустимые дозы

выброса в атмосферу; работа строительной техники организуется таким образом, чтобы максимально сократить работу двигателей на холостом ходу. Доставка битума, его разогрев и раздачу следует осуществлять с помощью битумовозов для основных строительных работ с применением нагретого битума.

При работе строительной техники необходимо не допускать попадания в грунт горюче-смазочных материалов, не допускать к эксплуатации машины и механизмы с наличием потери горюче-смазочных материалов. Сводятся к минимуму или полностью запрещаются работы по техническому обслуживанию и ремонту строительных машин и механизмов. Заправка техники топливом на строительной площадке не производится.

При строительстве рассматриваемого объекта необходимо не нарушать условий землепользования. В период строительства здания проводятся работы по разработке грунта, погрузочно-разгрузочные работы, работа автокранов, дорожно-строительной техники, сварочные, лакокрасочные работы, уборка мусора.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности объекта

При строительстве здания одним из важнейших опасных факторов является возможность возникновения пожара, основные источники которого приведены в таблице 26.

Таблица 26 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Фабрика-ателье	Кран КС-35714 Компрессор Сварочные аппараты	Класс Е	Возможность возникновения короткого замыкания, перегрев техники, искры	Опасные факторы взрыва, произошедшего в следствии пожара, замыкание электроинструментов

Дежурный персонал должны иметь хороший обзор экрана ППКУ и доступ к управляющим элементам.

ППКУП должен быть обозначен соответствующими пожарно-техническими знаками для его быстрого обнаружения.

Функциональные модули индикации и управления могут быть интегрированы в ППКУП или расположены рядом с ним и прибором пожарного управления.

Расположение функциональных блоков должно обеспечивать легкий доступ для дежурного персонала и хорошую видимость.

ИБП, предназначенные для обеспечения непрерывного питания приборов и оборудования, должны быть установлены вблизи ППКУП.

ИБП должны иметь надежное крепление и обозначаться соответствующими знаками, чтобы обеспечить их быстрое обнаружение.

Для обслуживания пожарных извещателей (дымовых и линейных), устанавливаемых выше 6 м от уровня пола использовать, лестницы, стремянки или сборные строительные леса, находящиеся на балансе организации обслуживающей пожарную сигнализацию.

На объекте предусматривается аварийное освещение (резервное и эвакуационное). Светильники аварийного освещения также используются для рабочего освещения. При нарушении питания рабочего освещения для

продолжения работы используются светильники резервного освещения. При пожаре в здании часть светильников резервного освещения также используются для освещения путей эвакуации.

В помещениях площадью более 60 м² предусматривается эвакуационное освещение (антипаническое) для обеспечения безопасного подхода к путям эвакуации. Расположение светильников эвакуационного (антипанического) освещения обеспечивают равномерную освещенность в помещении не менее 0,5 лк.

Эвакуационное аварийное освещение предусматривается на путях эвакуации. На путях эвакуации предусмотрены световые указатели с надписью «Выход» и направлением движения к выходу.

На объекте предусматривается аварийное освещение (резервное и эвакуационное). Светильники аварийного освещения также используются для рабочего освещения. При нарушении питания рабочего освещения для продолжения работы используются светильники резервного освещения. При пожаре в здании часть светильников резервного освещения также используются для освещения путей эвакуации.

6.5 Обеспечение экологической безопасности

Технологическая схема организации строительных работ имеет рассредоточенный площадной характер, поэтому увеличение предельных значений уровня шума в сумме от строительных машин и механизмов работающих одновременно на площадке не превысит 3- 5дБА.

Сплошное ограждение участка строительства забором из листов металлического профиля высотой 2,2 м способствует снижению распространения шума.

С целью защиты ближайших жилых домов от шумового воздействия, работы, связанные с применением таких строительных машин, как экскаваторы, бульдозеры, будут производиться с 8.00 до 21.00 часа.

Непосредственно на участке работ поверхностные водотоки отсутствуют.

При строительстве, возможно загрязнение поверхностных и подземных вод при несоблюдении границ строительной полосы, проезде строительной техники и транспорта за пределами временных дорог, мойке вне специально оборудованных мест.

Для защиты атмосферного воздуха от загрязнений при производстве строительно-монтажных работ производится обязательная проверка выхлопных газов строительных машин и механизмов на допустимые дозы выброса в атмосферу; работа строительной техники организуется таким образом, чтобы максимально сократить работу двигателей на холостом ходу. Доставка битума, его разогрев и раздачу следует осуществлять с помощью битумовозов для основных строительных работ с применением нагретого битума.

При работе строительной техники необходимо не допускать попадания в грунт горюче-смазочных материалов, не допускать к эксплуатации машины и механизмы с наличием потери горюче-смазочных материалов. Сводятся к минимуму или полностью запрещаются работы по техническому обслуживанию и ремонту строительных машин и механизмов. Заправка техники топливом на строительной площадке не производится.

При строительстве рассматриваемого объекта необходимо не нарушать условий землепользования. В период строительства здания проводятся работы по разработке грунта, погрузочно-разгрузочные работы, работа автокранов, дорожно-строительной техники, сварочные, лакокрасочные работы, уборка мусора.

В период строительства и эксплуатации объекта предусмотреть охраняемые мероприятия направленные на земельные ресурсы, в т.ч. недра:

- предотвращение загрязнения территории при проведении строительных и ремонтных работ;
- сбор и утилизация отходов при строительстве и эксплуатации;

- исключение подтопления рельефа;
- исключение сброса загрязненных стоков;
- по окончании строительно-монтажных работ, проведение рекультивации нарушенных земель и т.д.

В процессе проведения работ по строительству проектируемых объектов предполагается образование следующих видов отходов:

- мусор от бытовых помещений несортированный (исключая крупногабаритный);
- бой бетонных изделий;
- остатки и огарки стальных сварочных электродов;
- бой строительного кирпича;
- отходы битума нефтяного;
- отходы песчано-гравийной смеси;
- отходы стали;
- отходы цемента;
- древесные отходы;
- отходы тары из-под лакокрасочных материалов;
- спецодежда, утратившая потребительские свойства.

В период строительства существующую зелень максимально сохранить и использовать в озеленении участка. Деревья на период строительства оградить.

Внутриплощадочные проезды, площадки, тротуары приняты с асфальтобетонным покрытием.

Решениями проекта предусматривается посадка здания приближенно к существующему рельефу местности, с учетом окружающей застройки, расположения существующих зеленых насаждений, подлежащих максимальному сохранению в пределах ГПЗУ .

Работы по озеленению производить после устройства подземных сетей и сооружений, освобождения территории от стройматериалов и мусора, окончания вертикальной планировки, строительства подъездов и тротуаров.

Полученное количество отходов бетона и бетонной смеси является расчетным. Фактическое количество образования отходов обоев будет определено по факту образования.

Техническая рекультивация нарушенных при строительстве земель предусматривает:

- перемещение плодородного слоя грунта во временный отвал для последующего его использования;
- строительно-монтажные работы;
- уборка строительного мусора;
- вертикальная планировка территории;
- устройство асфальтированных проездов с ограждением из бортовых камней с нормативным превышением над уровнем проезжей части;
- озеленение территории посевом многолетних трав и цветов, деревьев, кустарников.

Благоустройство территории разработано в соответствии с техническим заданием на проектирование, выданным заказчиком.

Данным проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- покрытие дорожных проездов принято асфальтобетонное по подстилающему слою песка и щебня на уплотненном грунте;
- на период эксплуатации сбор ТКО планируется осуществлять в контейнеры с крышками, расположенными на площадке с твердым покрытием;
- предусмотрено временное хранение люминесцентных ламп в закрытом контейнере в помещении, исключающее попадание ртути в почву, подземные или поверхностные воды.

Для предотвращения загрязнения и истощения подземных вод предусматриваются следующие мероприятия:

- благоустройство территории с устройством твердых покрытий;
- озеленение многолетними травами, высадкой деревьев и кустарников;
- сбор и хранение отходов, образующихся при эксплуатации комплекса в соответствии с проектными решениям, а также их своевременный вывоз специализированные места.

Принятые проектом решения по водопотреблению и водоотведению, отводу дождевых стоков сводят отрицательное воздействие на поверхностные и подземные воды к минимуму.

В результате освещения образуются ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак. Ртуть является наиболее токсичным веществом для экосистемы и человека. Это вещество находится в состоянии, способном к активной воздушной, водной и физико-химической миграции. В месте хранения этого вида отходов постоянно проводится тест-контроль содержания паров ртути в атмосферном воздухе. Способ хранения указанного отхода должен обеспечивать сохранение герметичности изделия, в котором содержится ртуть.

Отработанные лампы временно хранятся (накапливаются) в отдельном закрытом помещении (склад) в герметичной таре. Лампы укладываются в герметичную тару по 30 штук с бумажными или картонными прокладками через каждый ряд. По мере их накопления передаются в лицензированную организацию, транспортировка осуществляется сторонним транспортом.

В результате уборки прилегающей территории и помещений образуются отходы (мусор) от уборки территории и помещений культурно-спортивных и зрелищных мероприятий. Твердые бытовые отходы временно накапливается в полипропиленовые мешки далее в металлические контейнера на специально отведенной площадке, и по мере накопления вывозится на лицензированный полигон твердых бытовых отходов.

В результате обслуживания осветительных приборов образуются электрические лампы накаливания отработанные и брак. Временно

накапливаются совместно с твердыми бытовыми отходами в полипропиленовые мешки далее в металлические контейнера на специально отведенной площадке, и по мере накопления вывозится на лицензированный полигон твердых бытовых отходов.

Проектом предусматривается отведение бытовых стоков в существующую канализационную сеть. Подключение внутриквартальной сети предусмотрено в проектируемый канализационный колодец.

Водоотведение составляет 10,0 м³ в сутки.

На территории рассматриваемой площадки отсутствуют какие-либо водные объекты (реки, скважины, родники, колодцы), требующие соблюдения особого режима.

В целом воздействие на поверхностные и подземные воды при функционировании предприятия является допустимым.

Для охраны поверхностных вод от несанкционированного загрязнения и сокращения выноса загрязняющих веществ с поверхностным стоком в процессе эксплуатации объекта необходимо проведение следующих мероприятий:

- проведение регулярной уборки территории (особенно в зимнее время) с максимальной механизацией уборочных работ;
- своевременное проведение ремонта дорожных покрытий;
- минимизация использования солевых противогололедных смесей в зимний период года.

Строительные работы должны проводиться на основании разработанного проекта организации строительства.

По окончании проведения строительных работ необходимо провести вывоз крупногабаритного мусора как непосредственно с объекта, так и с прилегающих участков.

Заключение

В ходе выполнения бакалаврской работы достигнута цель – разработаны архитектурные, конструктивные решения и организационные мероприятия по строительству здания фабрики-ателье.

Район строительства – Московская область, г. Серпухов..

В процессе разработки проекта последовательно реализованы все поставленные задачи, направленные на достижение намеченных результатов.

В рамках инженерного проекта разработан строительный объект, его конструктивные и технологические характеристики с учетом технических характеристик данного типа зданий, организационно-технологические решения.

ТЭП здания:

- площадь застройки – 318,6 м²;
- общая площадь здания – 638,0 м²;
- строительный объем – 2520,0 м³.

Кроме того в проекте уделено внимание вопросам безопасности решений проекта и защите окружающей среды.

На территории рассматриваемой площадки отсутствуют какие-либо водные объекты (реки, скважины, родники, колодцы), требующие соблюдения особого режима.

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-04-2025.

Строительные работы должны проводиться на основании разработанного проекта организации строительства.

По окончании проведения строительных работ необходимо провести вывоз крупногабаритного мусора как непосредственно с объекта, так и с прилегающих участков.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы "Безопасность и экологичность технического объекта" : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 41 с. - Прил.: с. 31-41. - Библиогр.: с. 26-30. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 12.01.2025). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст : электронный.
2. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест : учебное пособие / В. М. Груздев. - Нижний Новгород : ННГАСУ : ЭБС АСВ, 2022. - 106 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html> (дата обращения: 12.01.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-528-00247-7. - Текст : электронный.
3. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2016 г. № 1734-ст : дата введения 01.07.2017. – Москва : Стандартинформ, 2017. – 19 с. – Текст : непосредственный.
4. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация (с поправками) условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2020 г. № 384-ст : дата введения 01.01.2021. – Москва : Стандартинформ, 2021. – 42 с. – Текст : непосредственный.
5. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2014 г. № 2036-ст : дата введения

01.07.2015. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 36 с. – Текст : непосредственный.

6. Лебедев В.М. Технология реконструкции зданий и сооружений : учеб. пособие / В. М. Лебедев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 200 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/98482.html> (дата обращения: 12.01.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-9729-0433-4. - Текст : электронный.

7. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства: учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Пром. и гражд. стр-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2022. - 103 с. : ил. - Библиогр.: с. 63-64. - Прил.: с. 65-102. - 19-21. <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/361> - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - Текст : электронный.

8. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 12.01.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст : электронный.

9. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 12.01.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

10. Олейник П.П. Организация строительной площадки : учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 3-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101779.html> (дата обращения: 12.01.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2121-6. - Текст : электронный.

11. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2020. - 187 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 12.01.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4486-0142-2. - Текст : электронный.

12. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81 (с Изменениями N 1, 2, 3) : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации 27 февраля 2017 г. N 126/пр : дата введения 28.08.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 94 с. – Текст : непосредственный.

13. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 16 декабря 2016 г. N 970/пр : дата введения 17.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 120 с. – Текст : непосредственный.

14. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2016 г. N 1034/пр : дата введения 01.07.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 94 с. – Текст : непосредственный.

15. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий : издание официальное : утвержден Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 30 июня 2012 г. N 265 : дата введения 01.07.2013. – Москва : Минрегион России, 2012. – 96 с. – Текст : непосредственный.

16. СП 118.13330.2022 «Общественные здания и сооружения». Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-

коммунального хозяйства Российской Федерации от 12 декабря 2022 г. : дата введения 04.11.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 68 с. – Текст : непосредственный.

17. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2020 г. N 904/пр : дата введения 01.07.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 47 с. – Текст : непосредственный.

18. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции : издание официальное : утвержден Приказом Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству (Госстрой) от 25 декабря 2012 г. N 109/ГС: дата введения 01.07.2013. – Москва : Госстрой России, 2012. – 198 с. – Текст : непосредственный.

19. СП 131.13330.2020. Строительная климатология : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 24 декабря 2020 г. N 859/пр: дата введения 25.06.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 120 с. – Текст : непосредственный.

20. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : электронное учеб.-метод. пособие / Д. С. Тошин ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 51 с. - Прил.: с. 38-51. - Библиогр.: с. 37. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18655> (дата обращения: 12.01.2025). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1538-8. - Текст : электронный.

21. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-01-2025. Сборник № 02. Административные здания : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 15 февраля 2025 г. N 98/пр: дата введения

15.02.2025. – Москва : Минстрой России, 2025. – 104 с. – Текст : непосредственный.

22. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2025. Сборник № 16. Малые архитектурные формы : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2025 г. N 204/пр: дата введения 28.03.2025. – Москва : Минстрой России, 2025. – 57 с. – Текст : непосредственный.

23. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2025. Сборник № 17. Озеленение : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2025 г. N 208/пр: дата введения 24.02.2025. – Москва : Минстрой России, 2025. – 20 с. – Текст : непосредственный.

Приложение А

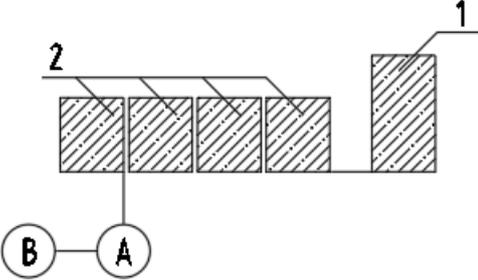
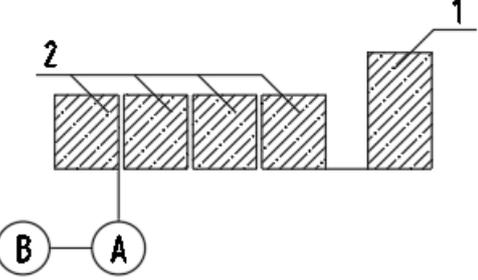
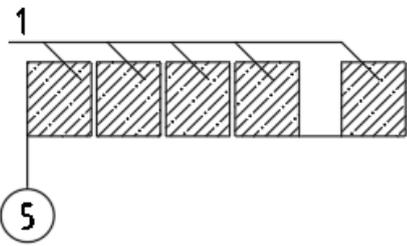
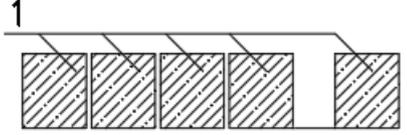
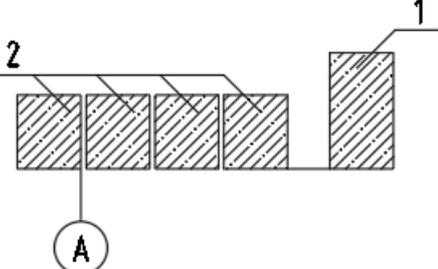
Дополнения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация перемычек

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса кг.	Примеч.
2ПБ13-1-п	с.1038.1-1 в.1	2ПБ13-1-п	59	54	
2ПБ16-2-п	с.1038.1-1 в.1	2ПБ16-2-п	2	65	
2ПБ17-2-п	с.1038.1-1 в.1	2ПБ17-2-п	37	71	
2ПБ19-3-п	с.1038.1-1 в.1	2ПБ19-3-п	33	81	
3ПБ13-37-п	с.1038.1-1 в.1	3ПБ13-37-п	18	85	
3ПБ18-37-п	с.1038.1-1 в.1	3ПБ18-37-п	7	119	
5ПБ25-37-п	с.1038.1-1 в.1	5ПБ25-37-п	16	338	
5ПБ30-37-п	с.1038.1-1 в.1	5ПБ30-37-п	3	410	
	ГОСТ 8509-93	L125x125x8 L=1420мм	18	22,01	
	ГОСТ 8509-93	L125x125x8 L=1900мм	1	29,45	
	ГОСТ 8509-93	L125x125x8 L=1940мм	4	30,07	
	ГОСТ 8509-93	L125x125x8 L=2070мм	15	32,09	
	ГОСТ 8509-93	L125x125x8 L=2850мм	1	44,18	
ОП-1	с.1.225-2 в.11	ОП6.4-т	4	140	

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
ПР-1	 <p>Diagram showing a cross-section of a partition wall. It consists of four blocks of height 2 and one block of height 1. Section line A-B is indicated below the blocks.</p>
ПР-2	 <p>Diagram showing a cross-section of a partition wall. It consists of four blocks of height 2 and one block of height 1. Section line A-B is indicated below the blocks.</p>
ПР-3	 <p>Diagram showing a cross-section of a partition wall. It consists of five blocks of height 1. Section line 5 is indicated below the blocks.</p>
ПР-4	 <p>Diagram showing a cross-section of a partition wall. It consists of five blocks of height 1. Section line 1 is indicated above the blocks.</p>
ПР-5	 <p>Diagram showing a cross-section of a partition wall. It consists of four blocks of height 2 and one block of height 1. Section line A is indicated below the blocks.</p>

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы 2

Марка	Схема сечения
ПР-6	
ПР-7	
ПР-8	

Таблица А.3 – Спецификация жб конструкций

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса кг.	Примеч.
Подколонники					
Ф-1	Серия ии -04-1 выпуск 1	Фундамент фк-10	3	1300	
Колонны					
К-1	-	Колонна к-1	3	2525	
Ригели					
Р-1	Серия ии-04-3 выпуск 1 часть 1	Ригель Р2-72-57	8	1950	
Элементы перекрытий					

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы 3

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса кг.	Примеч.
П-1	ГОСТ 26434-2015	ПК 35.10-8 (3510x990)	2		
П-2	ГОСТ 26434-2015	ПК 67.10-8 (6730x990)	20		
П-3	ГОСТ 26434-2015	ПК 61.10-8 (6080x990)	2		
П-4	ГОСТ 26434-2015	ПК 35.12-8 (3510x1190)	8		
П-5	ГОСТ 26434-2015	ПК 67.12-8 (6730x1190)	24		
П-6	ГОСТ 26434-2015	ПК 67.15-8 (6730x1490)	8		
ПС-1		ПЛИТА ПС-1	9	3150	
ПС-2		ПЛИТА ПС-2	1	2850	
ПС-3		ПЛИТА ПС-3	2	1650	
Лестничные марши					
Л-1	ГОСТ 26434-2015	Серия 1.050-1.2	4	1940	

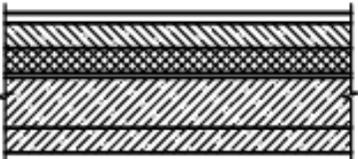
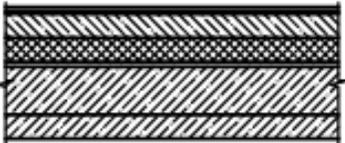
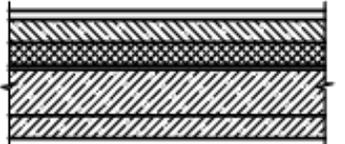
Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Спецификация оконных и дверных проемов

Марка, Поз.	Обозначение	Наименование	Количество			Масса, т	Примечание
			1 этаж	2 этаж	всего		
В-1	ГОСТ 21519-2022	ВАКУ СПД 3000x1570x82 Г2	1		1		
В-2	ГОСТ 21519-2022	ВАКУ СПД 3600x3630x82 Г2	1		1		
В-3	ГОСТ 21519-2022	ВАКУ СПД 3600x1930x82 Г2	2		2		
Д-1	Индивидуальная стальная	ДГ 21-10	2	1	3		
Д-2	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-13	1	1	2		
Д-3	Индивидуальная стальная	ДГ 24-14	1	1	2		
Д-4	ГОСТ 31173-2016	ДСН, Дп, Пр, Прг, МЗ 2400-1400	1		1		
Д-5	ГОСТ 31173-2016	ДСН, Оп, Пр, Прг, МЗ 2100-920	1		1		
Д-6	ГОСТ 475-2016	ДГ 24-14	1		1		
Д-7	ГОСТ 475-2016	ДН 21-10	1		1		
Д-8	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-10		1	1		
ОК-1	ГОСТ 30674-2023	ОП Г2 920-600			2		
ОК-2	ГОСТ 30674-2023	ОП Г2 920-2100			6		
ОК-3	ГОСТ 30674-2023	ОП Г2 1570-2100			7		
ОК-4	ГОСТ 30674-2023	ОП Г2 1440-2100			2		
ОК-5	ГОСТ 30674-2023	ОП В2 920-600			2		
ОК-6	ГОСТ 30674-2023	ОП В2 920-2100			8		
ОК-7	ГОСТ 30674-2023	ОП В2 1570-2100			8		
ОК-8	ГОСТ 30674-2023	ОП В2 1440-3000			2		
ОК-9	ГОСТ 30674-2023	ОП Г2 1570-1500			2		

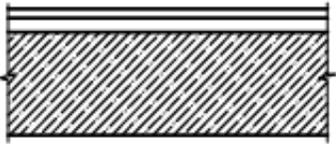
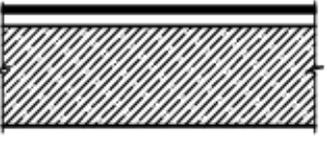
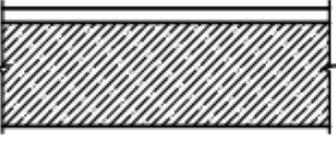
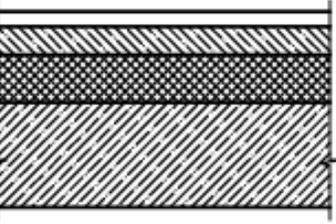
Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Экспликация полов

Номер помещения по проекту	Тип пола	Схема пола и узла	Элементы пола и их толщина (мм)	Площадь пола м ²
Помещения 1 этажа				
1, 2, 3, 4, 5, 6, 8,	1		Керамическая плитка на клее 20 мм Керамзитобетон 50мм Пеноплэкс П-35 50мм Изолон ПНЭ 10мм Слой из бетона 100мм Гидроизоляция - обмазка праймером Подготовка из бетона 50мм Засыпка грунтом с послойным тромбованием	
9, 10, 11, 12, 13,	2		Ламинированная доска 8 Подложка под ламинат 5 Керамзитобетон 50 Пеноплэкс П-35 50 Изолон ПНЭ 10 Слой из бетона 100 Гидроизоляция - обмазка праймером	
7	3		Полусухая стяжка 30 мм Гидроизоляция "Изоспан Д" Керамзитобетон 50мм Пеноплэкс П-35 50мм Изолон ПНЭ 10мм Слой из бетона 100мм Гидроизоляция - обмазка праймером	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы 5

Помещения 2 этажа				
Номер помещения по	Тип	Схема пола и узла	Элементы пола и их толщина (мм)	Площадь пола
14, 16, 18,	4		Керамическая плитка на клее 20 мм Полусухая стяжка 30 мм Гидроизоляция "Изоспан D" Плита перекрытия 220 мм	
17, 19, 20, 21, 22	5		Ламинированная доска 8мм Подложка под ламинат 5мм Полусухая стяжка 30мм Гидроизоляция "Изоспан D" Плита перекрытия 220мм	
15	6		Полусухая стяжка 30 мм Гидроизоляция "Изоспан D" Плита перекрытия 220 мм	
		Чердак		
-	7		Полусухая стяжка 30мм Керамзит 60мм Пеноплэкс П-35 100мм Гидроизоляция "Изоспан В" Плита перекрытия 220мм	

Продолжение приложения А

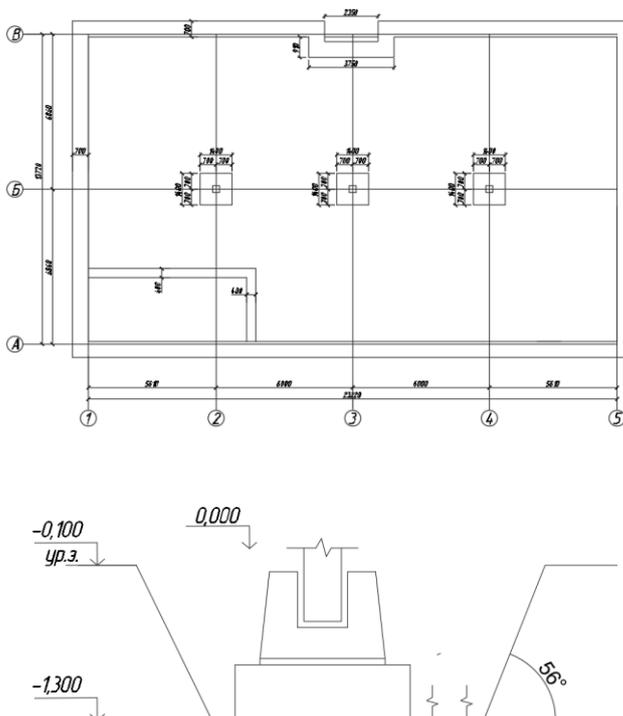
Таблица А.6 – Ведомость отделки помещений

Наименование или номер помещения	Наименование						Прим.
	Потолок	Площадь, м2	Стены, перегородки, колонны и откосы	Площадь, м2	Плинтус или низ стен	Длина, м.п.	
Электрощитовая	- Затирка - Клеевая побелка	17.5	- Штукатурка - Клеевая побелка	40.7	Керамический	16.4	
Тепловой пункт	- Затирка - Клеевая побелка	51.0	- Плитка керамогранит до потолка	104.1	--	--	
Лестничная клетка	- Сплошное выравнивание гипсовой смесью - Окраска водоэмульсией влагостойкой	36.2	- Улучшенная штукатурка по полимерной сетке - Водоэмульсионная окраска влагостойкая	81.3	Керамический	33.8	
Рабочие помещения ателье и фабрики	- Сплошное выравнивание гипсовой смесью - Окраска водоэмульсией влагостойкой	284.1	- Улучшенная штукатурка по полимерной сетке - Водоэмульсионная окраска влагостойкая	541.6	Керамический	204.6	
Санузлы	- Сплошное выравнивание гипсовой смесью - Окраска водоэмульсией влагостойкой	36.2	- Улучшенная штукатурка по полимерной сетке - Водоэмульсионная окраска влагостойкая	79.2	Керамический	32.7	
Подсобные помещения	- Улучшенная штукатурка по полимерной сетке - Водоэмульсионная окраска влагостойкая	52.5	- Улучшенная штукатурка по полимерной сетке - Водоэмульсионная окраска влагостойкая	74.4	В цвет ламината, радиально загнутый	41.3	

Приложение Б

Дополнения к организационно-технологическому разделу

Таблица Б.1 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
1 Земляные работы			
«Срезка растительного слоя грунта»	1000м ²	1,457	Срезки = (23,22+20)*(13,72+20) = 1457,0 м ²
Планировка площадки бульдозером	1000м ²	1,457	Сплан = (23,22+20)*(13,72+20) = 1457,0 м ²
Разработка грунта экскаватором 0,65 м ³ На вымет С погрузкой	1000м ³ 1000м ³	0,212 0,079	<p>Суглинок $\alpha=63^\circ$, $m=0,5$</p>  <p>$F_H = A_n \cdot V_n$ $F_H = (23,22+13,2) \times 2 \times 2 = 145,7 \text{ м}^2 \gg [3]$</p>

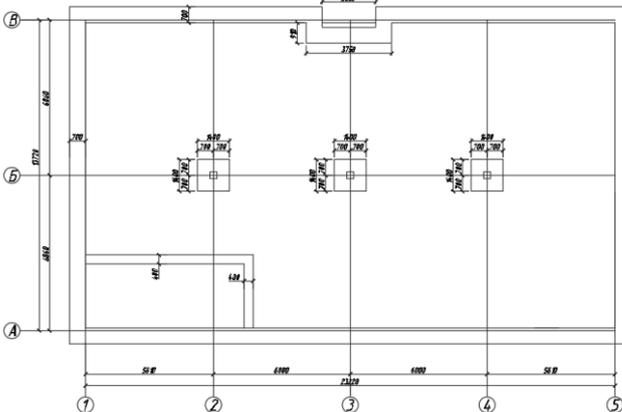
Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Ручная зачистка дна котлована	м ³	35,2	$V_{\text{ручной разработки}} = V_{\text{песчаной подготовки}} =$ $((B_{\text{ФЛ1}}+2*0,1)*L_{\text{ФЛ1}}*n_{\text{ФЛ1}}+(B_{\text{ФЛ2}}+2*0,1)*L_{\text{ФЛ2}}*n_{\text{ФЛ2}}+(B_{\text{ФЛ3}}+2*0,1)*L_{\text{ФЛ3}}*n_{\text{ФЛ3}}*...))*0,1 =$ $((1,0+0,2)*28,84*2+(1,0+0,2)*7,2*4+(1,0+0,2)*11,74*4+(1,0+0,2)*10,76*2+(1,0+0,2)*5,52*4+(1,0+0,2)*7,62*1+(1,2+0,2)*26,84*2+(1,2+0,2)*14,4*2+(1,2+0,2)*10,8*1)*0,1 = (69,22+34,56+56,35+25,82+26,5+9,14+75,15+40,32+15,12)*0,1 = 352,18*0,1 = 35,22 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta - 0,3 \text{ м}$.	1000м ²	0,146	$F_{\text{упл.}}=F_{\text{н}}$ $F_{\text{упл.}}= 145,7 \text{ м}^2$
Обратная засыпка котлована	1000м ³	0,138	$V_{\text{обр}} = 137,5 \text{ м}^3$
2 Основания и фундаменты			
Устройство свай	100шт	0,28	Сваи по серии 1.011.1- 10 в.1 сечением 30х30см, длиной 5 метров.
Подбетонка под фундаменты $\delta - 100 \text{ мм}$	100м ³	0,036	$V_{\text{столб}} = (1,5 \times 1,5) \times 0,1 \times 3 = 0,68 \text{ м}^3$ $V_{\text{лент}} = (23,22+13,72+5,61+6,0+4,8+3,2+6,82+10,42) \times 0,4 \times 0,1 = 2,95 \text{ м}^3$ $V_{\text{подб.}} = 0,68+2,95=3,63 \text{ м}^3 \gg [3]$
«Монтаж столбчатых фундаментов	100шт	0,03	Фундаменты под колонны

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

<p>Монтаж фундаментов монолитных ленточных</p>	<p>100м³</p>	<p>0,146</p>	 <p>Н = 0,5 м. $V_{\text{лент}} = (23,22+13,72+5,61+6,0+4,8+3,2+6,82+10,42) \times 0,4 \times 0,5 = 14,6 \text{ м}^3$</p>
<p>Монтаж фундаментных блоков</p>	<p>100шт</p>	<p>0,88</p>	<p>Блоки ФБС 12.4.6 46 шт. 103,4 т Блоки ФБС 12.4.3 42 шт. 88,6 т N = 46+42 = 88 шт.</p>
<p>Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента</p>	<p>100м²</p>	<p>1,05</p>	<p>Столбчатый фундамент $F = (1,5+1,5) \times 2 \times 0,45 \times 3 + (1,0+1,0) \times 2 \times 0,7 \times 3 = 16,5 \text{ м}^2$ Ленточный фундамент $F = (23,22+13,72+5,61+6,0+4,8+3,2+6,82+10,42) \times 0,5 = 36,9 \text{ м}^2$ Блоки подземной части: $F = (23,22+13,72+5,61+6,0+4,8+3,2+6,82+10,42) \times 0,7 = 51,7 \text{ м}^2$ $F_{\text{верт.}} = 16,5+36,9+51,7 = 105,1 \text{ м}^2$</p>
<p>Горизонтальная гидроизоляция фундамента</p>	<p>100м²</p>	<p>0,363</p>	<p>$F_{\text{столб}} = (1,5 \times 1,5) \times 3 = 6,8 \text{ м}^2$ $F_{\text{лент}} = (23,22+13,72+5,61+6,0+4,8+3,2+6,82+10,42) \times 0,4 = 29,5 \text{ м}^2$ $F = 6,8+29,5 = 36,3 \text{ м}^2$</p>
<p>Кладка стен цоколя из керамического кирпича</p>	<p>м³</p>	<p>21,2</p>	<p>$F_{\text{ст}} = (23,2+13,7+23,2+13,7) \times 0,4 = 29,5 \text{ м}^2$ $V = 29,8 \times 0,71 = 21,2 \text{ м}^3$</p>

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

3 Надземная часть			
Установка колонн прямоугольного сечения в стаканы фундаментов сооружений, масса колонн до 2 т	100шт.	0,03	Колонны – сборные железобетонные по серии 1.424-1.5. Масса 2,6 т. Материалы: бетон тяжелый В20» [3]
«Установка колонн	100шт.	0,03	Колонны – сборные железобетонные по серии 1.424-1.5. Масса 2,6 т. Материалы: бетон тяжелый В20.
Укладка в многоэтажных зданиях ригелей перекрытий и покрытий	100шт.	0,06	Ригель Р2-72-57 Масса 1,95 т.
Кладка наружных стен с облицовкой кирпичом при высоте этажа до 4м толщиной 710 мм	м ³	363,6	$F = (23,2+13,72)*2*8,62-92,4-24,2-7,8 = 512,1$ м ² $V_{общ} = 512,1*0,71 = 363,6$ м ³
Утепление наружных стен стен здания	100м ²	5,121	$F = (23,2+13,72)*2*8,62-92,4-24,2-7,8 = 512,1$ м ²
Укладка в многоэтажных зданиях плит перекрытий	100шт	0,38	Сборные многопустотные железобетонные по ГОСТ 26434-2015 по серии 1.041-3.1.
Кладка внутренних стен из керамического кирпича толщиной 380 мм	м ³	136,0	$F = (7,6+5,2+3,6+2,8+3,7+2,4)*2*8,62-26,8 = 409,4$ м ² $V_{общ} = 409,4*0,38 = 155,6$ м ³
Кладка перегородок из керамического кирпича толщиной 120 мм	м ³	29,3	$F = (3,6+4,2+2,1+2,2+3,2+2,8)*2*7,62-31,8 = 244,0$ м ² $V_{общ} = 244,0*0,12 = 29,3$ м ³
Устройство перемычек	100шт	2,18	Спецификация перемычек
Монтаж лестничных маршей	100шт	0,06	Ж/б лестничные марши по серии 1.251.1-4 в.1.
Монтаж лестничных площадок	100шт	0,06	Ж/б лестничные площадки по серии 1.252.1-4 в.1.
Укладка в многоэтажных зданиях плит покрытия	100шт	0,38	Сборные многопустотные толщиной по серии 1.041-3.1.
4 Кровля			
Устройство пароизоляции в 1 – слой	100м ²	3,22	$F_{кр} = 23,22*13,2*1,05 = 322,0$ м ²
Монтаж утеплителя Пеноплекс	100м ²	3,22	$F_{кр} = 23,22*13,2*1,05 = 322,0$ м ²

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Устройство керамзитного слоя	100м ²	3,22	$F_{кр} = 23,22 \cdot 13,2 \cdot 1,05 = 322,0 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 30 мм	100м ²	3,22	$F_{кр} = 23,22 \cdot 13,2 \cdot 1,05 = 322,0 \text{ м}^2$
Устройство стропильных конструкций кровли	100м ²	3,22	$F_{кр} = 23,22 \cdot 13,2 \cdot 1,05 = 322,0 \text{ м}^2$ » [3]
«Монтаж покрытия кровли из металлочерепицы	100м ²	3,22	$F_{кр} = 23,22 \cdot 13,2 \cdot 1,05 = 322,0 \text{ м}^2$
5 Полы			
Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta - 10$ мм.	100м ²	9,2	$F_{эт} = 23,22 \cdot 13,2 = 306,5 \text{ м}^2$ $F_{общ} = 306,5 \cdot 3 = 920,0 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	9,0	$F_{1эт} = 23,22 \cdot 13,2 = 306,5 \text{ м}^2$
Устройство керамической плитки пола	100м ²	4,153	Помещения 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 201, 202, 203, 206 $F = 6,08 + 7,34 + 6,73 + 6,39 + 7,15 + 247,73 + 5,75 + 2,27 + 6,73 + 7,34 + 6,73 + 105,1 = 415,3 \text{ м}^2$
Устройство пола из ламинированной доски	100м ²	1,982	$F = 920,0 - 306,5 - 415,3 = 198,2 \text{ м}^2$
6 Окна, двери			
Монтаж окон	100м ²	0,924	$F = 92,4 \text{ м}^2$
Монтаж витражей	100м ²	0,292	$F = 29,2 \text{ м}^2$
Монтаж дверей	100м ²	0,664	Общая площадь дверей $F = 66,4 \text{ м}^2$ - в наружных стенах $F = 7,80 \text{ м}^2$ - во внутренних стенах $F = 26,8 \text{ м}^2$ - в перегородках $F = 66,4 - 7,8 - 26,8 = 31,8 \text{ м}^2$
7 Отделочные работы			
Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	6,13	$F_{эт} = 23,22 \cdot 13,2 = 306,5 \text{ м}^2$ $F_{общ} = 306,5 \cdot 2 = 613,0 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Оштукатуривание внутренней поверхности наружных стен	100м ²	4,383	$F = (23,2+13,72)*2*7,62-92,4-24,2-7,8 = 438,3 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренней поверхности внутренних стен и перегородок с двух сторон	100м ²	12,04	$F_{\text{вн ст}} = (7,6+5,2+3,6+2,8+3,7+2,4)*2*7,62-26,8 = 358,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{пер}} = (3,6+4,2+2,1+2,2+3,2+2,8)*2*7,62-31,8 = 244,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{шт}} = (358+244)*2 = 1204 \text{ м}^2$
Монтаж подвесных потолков	100м ²	3,22	Из внутренней отделки помещений $F = 203,0 \text{ м}^2 \gg [3]$
«Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м ²	2,48	Стены помещений санитарно – бытового назначения $F_{\text{стен.плит}} = L_{\text{стен}} \cdot h_{\text{плитки}}$ $F_{\text{стен.плит}} = 248,0 \text{ м}^2$
Окраска вододисперсионной краской потолков	100м ²	4,10	Из внутренней отделка помещений $F = 613,0 - 203,0 = 410,0 \text{ м}^2$
Окраска вододисперсионной краской стен	100м ²	12,04	Фокр. стен = 1204,0 м ²
8 Благоустройство территории			
Посадка деревьев, кустов	шт	32	Технико-экономические показатели СПОЗУ
Засев газона	100м ²	25,0	Технико-экономические показатели СПОЗУ
Устройство асфальтобетонных покрытий	100м ²	48,0	Технико-экономические показатели СПОЗУ
Устройство отмостки	100м ²	0,738	$F_{\text{отм}} = (23,2+13,7+23,2+13,7)*1,0 = 73,8 \text{ м}^3 \gg [3]$

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 – Потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах

№	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	«Наименование»	Ед. изм	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на вес объем работ
1	2	3	4	5	6	7	8
2 Фундаменты и подземная часть здания							
1	Устройство свайного поля	100 шт	0,28	Сваи по серии 1.011.1- 10 в.1 сечением 30х30см, длиной 5 метров.	шт/т	1/1,4	28/39,2
2	Подбетонка под фундаменты δ – 100 мм	1 м ²	124,5	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	124,5/1,12
		т	0,36	Арматура А400, А240	т	0,045	0,36
		1 м ³	3,6	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	3,6/7,8
3	Монтаж фундаментов ленточных	1 м ²	124,5	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	124,5/1,12
		т	3,25	Арматура А400, А240	т	0,045	3,25
		1 м ³	14,6	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	14,6/31,8
П							
4	Монтаж сборных столбчатых фундаментов под колонны	100 шт	0,03	Фундаменты под колонны сборные железобетонные из серии ИИ-04-1, выпуск 1, фундамент ФК-10.	шт/т	1/1,12	3,0/3,36
5	Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100 м ²	1,05	Битумы строительный БН – 70/30	м ² /т	1/0,001	105,0/0,105» [3]
6	«Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100 м ²	0,363	Битумы строительный БН – 70/30	м ² /т	1/0,001	36,3/0,036
7	Кладка стен цоколя из керамического кирпича	м ³	21,2	Керамический кирпич	м ³ /т	1/1,8	21,2/38,2
				Цементно-песчаный раствор	м ³ /т	1/1,8	6,36/11,4

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

3 Надземная часть							
8	Установка колонн	100 шт.	0,03	Колонны – сборные железобетонные. Материалы: бетон тяжелый В20.	шт/т	1/2,1	3/6,3
9	Установка колонн в здании до 5 т, масса колонн до 2 т	100 шт.	0,03	Колонны – сборные железобетонные. Материалы: бетон тяжелый В20.	шт/т	1/2,1	3/6,3
10	Укладка в многоэтажных зданиях ригелей перекрытий и покрытий	100 шт.	0,06	Ригели	шт/т	1/1,6	6/9,6
11	Кладка наружных стен с облицовкой кирпичом при высоте этажа до 4м толщиной 710 мм	м ³	363,6	Керамический кирпич	м ³ /т	1/1,8	363,6/611,2
				Цементно-песчаный раствор 1 м ³ кладки = 0,3 м ³ раствора V=363,6·0,3 = 98,9 м ³	м ³ /т	1/1,8	98,9/177,9
12	Утепление наружных стен стен здания	100 м ²	5,121	Утеплитель	м ² /т	1/0,004	438,3/0,76
13	Укладка в многоэтажных зданиях плит перекрытий	100 шт	0,76	Сборные многопустотные железобет. по ГОСТ 26434-2015.	шт/т	1/3,0	76/238» [3]
14	«Кладка внутренних стен из керамического кирпича толщиной 380 мм	м ³	136,0	Керамический кирпич	м ³ /т	1/1,8	136,0/244,8
				Цементно-песчаный раствор 1 м ³ кладки = 0,3 м ³ раствора V=136·0,3 = 40,8 м ³	м ³ /т	1/1,8	40,8/73,4

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

15	Кладка перегородок из керамического кирпича толщиной 120 мм	м ³	29,3	Керамический кирпич	м ³ /т	1/1,8	29,3/52,7
				Цементно-песчаный раствор 1 м ³ кладки = 0,3 м ³ раствора $V=29,3 \cdot 0,3 = 8,8$ м ³	м ³ /т	1/1,8	8,8/15,8
16	Устройство перемычек	100 шт	2,18	Перемычки жб	шт/т	1/0,16	38/6,1
17	Монтаж лестничных маршей	100 шт	0,06	Лестничные марши	шт/т	1/2,1	6/12,6
18	Монтаж лестничных площадок	100 шт	0,06	Лестничные площадки	шт/т	1/1,9	6/11,4
19	Укладка в многоэтажных зданиях плит покрытия	100 шт	0,26	Сборные многопустотные железобет. по ГОСТ 26434-2015.	шт/т	1/1,9	26/49,4
4 Кровля							
20	Устройство пароизоляции в 1 – слой	100 м ²	3,22	Слой – нетканая полиэфирное полотно Унифлекс П ТУ 5774-001-1725162-99	м ² /т	1/0,006	322/0,193
21	Монтаж утеплителя Пеноплекс	100 м ²	3,22	Утеплитель – минераловатные плиты Пеноплекс	м ² /т	1/0,0025	322/0,81
22	Устройство керамзитного слоя	100 м ²	3,22	Гравий керамзитовый	м ² /т	1/0,12	322/38,6
23	Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 30 мм	100 м ²	3,22	Цементно-песчаный раствор М100 $V=322 \cdot 0,07 = 24,7$ м ³	м ³ /т	1/2,3	24,7/56,8» [3]
24	«Устройство стропильных конструкций кровли	100 м ²	3,22	Стропильные конструкции	м ² /т	1/0,02	322/7,2
25	Монтаж покрытия кровли из металлочерепицы	100 м ²	3,22	Металлочерепица	м ² /т	1/0,001	322/0,32

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

5 Покрытия							
26	Устройство стяжки пола из ц/п раствора δ – 10 мм.	100 м ²	9,2	Цементно-песчаный раствор М150 $\gamma=1600$ кг/м ³ $V=920 \times 0,1 = 92,0$ м ³	м ³ /т	1/1,6	92/164,1
27	Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100 м ²	9,0	Мастика гидроизоляционная Bitumast 4,2кг/5 л – расход 1,5кг/м ²	м ² /т	1/0,0015	900/1,22
28	Устройство керамической плитки пола	100 м ²	4,153	Плитка керамогранитная 400×400мм, δ – 10мм., масса 1шт. – 1,3 кг; масса 1 м ² – 14,44 кг	м ² /т	1/0,014	415,3/6,2
29	Устройство пола из ламинированной доски	100 м ²	1,982	Доска ламинир.	м ² /т	1/0,002	198,2/0,4» [3]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№ п/п	«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена, рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
				Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн.	Маш-см.	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Земляные работы									
1	Срезка растительного слоя грунта	1000м ²	01-01-024-02	7,47	0,57	1,457	1,36	0,10	Машинист 5 р.
2	Планировка площадки бульдозером	1000м ²	01-01-036-03	0,17	0,17	1,457	0,03	0,03	Машинист 5 р. -
3	Разработка грунта экскаватором	1000м ³	01-01-003-07	7,03	15,3	0,398	0,35	0,76	Разнорабочий 3 р. Машинист 5 р.
4	Ручная зачистка дна котлована	100м ³	01-02-057-03	48,0	-	35,2	211,20	-	Разнорабочий 2 р.
5	Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta - 0,3$ м.	1000м ²	01-02-001-02	1,38	3,74	0,307	0,05	0,14	Машинист 5 р.» [3]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

6	«Обратная засыпка котлована	1000м ³	01-03-031-04	-	3,50	0,329	-	0,14	Машинист 5 р.
2. Фундаменты и подземная часть здания									
7	Устройство свайного поля	м ³	05-01-001-01	3,09	1,78	36,2	13,98	8,05	Бетонщик 4 р. 3 р. Машинист 5 р.
8	Подбетонка под фундамента δ – 100 мм	100м ³	06-01-001-01	135	18,12	0,079	1,33	0,18	Бетонщик 4 р. 3 р.
9	Монтаж фундаментов ленточных	100м ³	06-01-001-10	337	28,39	0,61	25,70	2,16	Бетонщик 4 р. 3 р. Машинист 5 р.
10	Монтаж сборных столбчатых фундаментов под колонны	100шт	07-01-001-05	135,52	52,77	0,03	0,51	0,20	Монтажник 4 р. 3 р. Машинист 5 р.
11	Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м ²	08-01-003-02	14,30	9,2	2,67	4,77	3,07	Изолировщик 4 р. 3 р.
12	Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	08-01-003-02	14,30	9,2	0,886	1,58	1,02	Изолировщик 4 р. 3 р.
13	Кладка стен цоколя из керамического кирпича	м ³	08-01-001-04	5,26	0,13	21,2	13,94	0,34	Каменщики 4 р., 3 р. Машинист 5 р.» [3]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

4. Надземная часть									
14	«Установка колонн прямоугольного сечения в стаканы фундаментов сооружений, масса колонн до 2 т	100шт.	07-01-011-17	540,96	76,72	0,03	2,03	0,29	Монтажник 4 р. 3 р. Машинист 5 р.
15	Установка колонн на нижестоящие колонны при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т, масса колонн до 2 т	100шт.	07-01-011-17	540,96	76,72	0,03	2,03	0,29	Монтажник 4 р. 3 р. Машинист 5 р.
16	Укладка в многоэтажных зданиях ригелей перекрытий и покрытий	100шт.	07-01-020-02	1310,8	73,75	0,06	9,83	0,55	Монтажник 4 р. 3 р. Машинист 5 р.
17	Кладка наружных стен с облицовкой кирпичом при высоте этажа до 4м толщиной 710 мм	1 м ³	08-01-001-04	5,26	0,13	329,5	216,65	5,35	Каменщики 4 р., 3 р. Машинист 5 р.» [3]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

18	«Утепление наружных стен стен здания	100м ²	15-01-081-01	298,0	-	4,383	163,27	-	Монтажник 4 р 3 р
19	Укладка в многоэтажных зданиях плит перекрытий	100шт	07-01-029-06	311,78	36,78	0,38	14,81	1,75	Монтажник 4 р. 3 р. Машинист 5 р.
20	Кладка внутренних стен из керамического кирпича толщиной 380 мм	м ³	08-01-001-07	4,78	0,11	136,0	81,26	1,87	Каменщики 4 р., 3 р. Машинист 5 р.
21	Кладка перегородок из керамического кирпича толщиной 120 мм	м ³	08-02-002-01	146,32	2,15	29,3	535,90	7,87	Монтажник 4 р 3 р
22	Устройство перемычек	100шт	07-01-021-01	96,75	35,84	2,18	26,36	9,77	Монтажник 4 р. 3 р. Машинист 5 р.
23	Монтаж лестничных маршей	100шт	07-01-047-03	347,48	82,25	0,06	2,61	0,62	Монтажник 4 р. 3 р. Машинист 5 р.
24	Монтаж лестничных площадок	100шт	07-01-047-02	286,79	54,72	0,06	2,15	0,41	Монтажник 4 р. 3 р. Машинист 5 р.
25	Укладка в многоэтажных зданиях плит покрытия	100шт	07-01-029-06	311,78	36,78	0,38	10,13	1,20	Монтажник 4 р. 3 р. Машинист 5 р.» [3]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

5. Кровля									
26	«Устройство пароизоляции в 1 – слой	100м ²	12-01-002-08	28,73	7,6	3,22	11,56	3,06	Кровельщик 4 р. 3 р.
27	Монтаж утеплителя Пеноплекс	100м ²	12-01-013-03	16,06	0,08	3,22	6,46	0,03	Теплоизолировщик 4 р 3 р
28	Устройство керамзитного слоя	100м ²	12-01-014-02	8,56	1,52	3,22	3,45	0,61	Кровельщик 4 р. 3 р.
29	Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 30 мм	100м ²	12-01-017-01	23,33	1,27	3,22	9,39	0,51	Бетонщики 3 р. 2 р.
30	Устройство стропильных конструкций кровли	100м ²	10-02-035-01	58,1	0,63	3,22	23,39	0,25	Кровельщик 4 р. 3 р.
31	Монтаж покрытия кровли из металлочерепицы	100м ²	12-01-020-01	173,87	1,68	3,22	69,98	0,68	Кровельщик 4 р. 3 р.
6. Полы									
32	Устройство стяжки пола из ц/п раствора δ – 10 мм.	100м ²	11-01-011-01	23,33	1,27	9,20	26,83	1,46	Бетонщики 3 р. 2 р.
33	Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	11-01-004-05	25	0,67	9,00	28,13	0,75	Гидроизолировщик 4 р.» [3]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

34	«Устройство керамической плитки пола	100м ²	11-01-047-01	310,42	1,73	4,153	161,15	0,90	Плиточники 5 р. 4 р 3 р.
35	Устройство пола из ламинированной доски	100м ²	11-01-034-04	25,61	-	1,982	6,34	-	Монтажники 5 р. 4 р 3 р.
7. Окна, двери									
36	Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами	100м ²	10-01-034-01	170,75	1,76	0,924	19,72	0,20	Монтажники 5 р. 4 р.. 3 р. Машинист 5 р.
37	Монтаж витражей	100м ²	09-04-010-01	178,30	7,09	0,292	6,51	0,26	Монтажники 5 р. 4 р.. 3 р. Машинист 5 р.
38	Монтаж дверей	100м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	0,664	7,43	1,08	Плотник 4 р. – 2 чел. 3 р» [3]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

8. Отделочные работы									
39	«Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	15-02-015-01	65,66	4,99	6,13	50,31	3,82	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
40	Оштукатуривание внутренней поверхности наружных стен	100м ²	15-02-015-01	65,66	4,99	4,383	35,97	2,73	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
41	Оштукатуривание внутренней поверхности внутренних стен и перегородок с двух сторон	100м ²	15-02-015-01	65,66	4,99	12,04	98,82	7,51	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
42	Монтаж подвесных потолков	100м ²	15-01-047-15	102,46	0,76	3,22	41,24	0,31	Монтажник 4р, 3р
43	Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м ²	15-01-019-01	112,57	-	2,48	34,90	-	Плиточник 5 р. 4р.
44	Окраска водоэмульсионной краской потолков	100м ²	15-04-007-01	43,56	-	4,10	22,32	-	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.» [3]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

45	«Окраска краской стен	100м ²	15-06-001-02	46,95	-	12,04	70,66	-	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
9. Благоустройство территории									
46	Посадка деревьев, кустов	шт	47-01-009-10	15,6	-	32	62,40	-	Разнорабочий 3 р.
47	Засев газона	100м ²	47-01-045-01	1,28	-	25,0	4,00	-	Разнорабочий 3 р.
48	Устройство асфальтобет. покрытий	100м ²	27-07-001-01	15,12	-	48,0	90,72	-	Дорожный рабочий 4 р. 3 р.
49	Устройство отмостки	100м ²	31-01-025-01	34,88	3,24	0,738	3,22	0,30	Бетонщик 4 р. 3 р.» [3]
	ИТОГО ОСНОВНЫХ СМР:						2236,73	70,65	
	Подготовительные работы	%	10				223,67		
	Санитарно-технические работы	%	7				156,57		
	Электромонтажные работы	%	5				111,84		
	Неучтенные работы	%	10				223,67		
	ВСЕГО:						2952,49	70,65	

Продолжение приложения Б

Таблица Б.4 – Ведомость складских площадей

«Наименование материала»	Общий расход материалов, робщ	Период потребления, т, дн.	Норма запаса, тн, дн.	Коэффициенты неравномерности		Расчетный запас материала, рскл	Количество материала на 1 м ² склада, q	Коэффициент использования площади склада, кп	Расчетная площадь склада, стр, м ²
				K1	K2				
открытые склады									
Кирпич	204615	27	5	1,1	1,3	5434,18	2	0,7	64
Панели	127	10	5	1,1	1,3	32,39	0,7	0,7	57
Арматура	6.3	9	5	1,1	1,3	132,13	0,8	0,7	6
Металлические конструкции	93.3	5.5	5	1,1	1,3	13,42	0,8	0,7	53
навесы									
Линокром	223	6.5	5	1,1	1,3	324,13	20	0,6	9.5
Плиты минераловатные «Rockwool»	33.9	4	5	1,1	1,3	209,73	25	0,6	17.5
Кровельный материал	1116	2	5	1,1	1,3	122,57	5	0,6	33
закрытые склады									
Гипсокартонные листы	2035	18	5	1,1	1,3	3574,00	200	0,7	20.0
Блоки оконные	215	2.5	5	1,1	1,3	15,32	20	0,7	6.5
Блоки дверные	187	2	5	1,1	1,3	307,45	100	0,7	7.5» [3]