

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 Цех тракторного завода

Обучающийся

Ю.Е. Черкасова

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

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

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

Консультанты

канд. техн. наук, доцент М.М. Гайнуллин

(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)

С.Г. Никишева

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

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

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

Аннотация

Бакалаврская работа выполняется по разработке проекта строительства цеха тракторного завода.

Пояснительная записка включает 6 разделов на 143 листах, объем графической части – 8 листов формата А1. В записке 7 рисунков, 26 таблиц, 20 литературных источников, 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	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.2 Планировочная организация земельного участка	7
1.3 Объемно планировочное решение здания	9
1.4 Конструктивное решение.....	9
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	11
1.6 Теплотехнический расчет	11
1.7 Инженерные системы.....	14
2 Расчетно-конструктивный раздел	20
2.1 Оценка инженерно-геологических условий строительства	20
2.2 Расчет и конструирование свайного фундамента.....	21
2.3 Определение глубины заложения фундамента, исходя из конструктивных требований.....	23
2.4 Выбор вида и размеров свай.....	24
2.5 Определение расчетной нагрузки, допускаемой на сваю, по грунту	25
3 Технология строительства	29
3.1 Область применения	29
3.1.1 Нормативные документы	29
3.2 Организация и технология выполнения работ	29
3.3 Требования к качеству работ	33
3.4 Потребность в материально–технических ресурсах	34
3.5 Охрана труда.....	38
3.6 Техничко-экономические показатели	40
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ	42
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах.....	42
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ	42
4.4 Определение требуемых затрат труда и машинного времени.....	43
4.5 Разработка календарного плана производства работ	44
4.5.1 Определение нормативной продолжительности строительства.....	44
4.5.2 Разработка календарного плана производства работ, графика движения трудовых ресурсов	44
4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях ..	45
4.7 Проектирование строительного генерального плана	49
5 Экономика строительства	53

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	56
6.2 Идентификация профессиональных рисков	57
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	58
6.4 Пожарная безопасность технического объекта	59
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	63
Заключение	66
Список используемой литературы и используемых источников	66
Приложение А Дополнения к архитектурно-планировочному разделу	71
Продолжение приложения А	72
Продолжение приложения А	73
Продолжение приложения А	74
Продолжение приложения А	75
Приложение Б Дополнения к организационно-технологическому разделу	77

Введение

Актуальность темы работы «Цех тракторного завода»

В данном производственном цеху будет осуществляться полный цикл производства коробок передач для тракторов, хранение комплектующих и готовых изделий.

«Строительство производственных зданий при этом имеет свои особенности, обусловленные спецификой производственного цикла предприятия.

Основной материал для их возведения должен отличаться такими свойствами, как быстрая установка, стойкость к коррозии и прочность. На сегодняшний день имеется несколько подобных высокотехнологичных видов, среди которых наиболее востребованными считаются жб и металлоконструкции с покрытием и сэндвич панели.

Целью ВКР является разработка проектных решений по строительству здания цеха тракторного завода.

Строительство здания цеха тракторного завода предусматриваем в г. Череповец.

Для итогового достижения цели данной работы выполняются задачи:

- разработка схемы планировки и организации земельного участка, разработка архитектурно-планировочного раздела;
- расчет конструктивного элемента, определение несущей способности;
- разработка решений по организации строительных, монтажных и специальных работ с соблюдением сроков и технологии процессов, согласно представленному календарному плану;
- сметные расчеты на проектируемое здание;
- оценка мероприятий по охране труда и экологии на строительном объекте» [13].

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

«Район строительства – г. Череповец.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф 5.1.

Степень огнестойкости здания – III.

Класс конструктивной пожарной опасности – C0.

Категория здания по взрывопожарной опасности – В.

Уровень ответственности здания – II.

Расчетный срок службы здания – 50 лет» [13].

Состав грунтов:

- современные техногенные отложения;
- среднечетвертичные алювиально-флювиогляциальные;
- нижнечетвертичные моренные отложения донского горизонта;
- нижнечетвертичные флювиогляциальные отложения

сетуньского-донского межледниковья;

- юрские отложения;
- каменноугольные отложения.

Гидрогеологические условия участка сложные, характеризуются наличием водоносных горизонтов.

Первый от поверхности водоносный горизонт типа «верховодка» спорадический.

Горизонт безнапорный, водовмещающими грунтами служат среднечетвертичные алюви-ально-флювиогляциальные пески средней крупности, нижним водоупором являются нижнечет-вертичные моренные суглинки тугопластичные. Коэффициент фильтрации водовмещающих пород составляет 1,7-5,0 м/сут. По степени водопроницаемости грунты относятся к водопрони-цаемым с сильноводопроницаемым.

Водовмещающими породами являются трещиноватые доломиты перхуровской свиты, нижним водоупором служат неверовские по-лутвердые глины мещеринской свиты.

Нижний пласт касимовского водоносного горизонта межпластовый напорный. Горизонт вскрыт на глубинах 37,2-37,4. Водоносными грунтами являются трещиноватые доломиты ратмировской свиты. Верхним водоупором являются неверовские полутвердые глины, нижний водоупор вскрыт с глубины 46,8 м. Вскрытая мощность водоупора 9,6 м величина напора составила 4,8-5,0 м.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Проектируемое здание размещено на участке с учетом санитарных и противопожарных разрывов, организации проездов и прокладки инженерных сетей.

Градостроительным регламентом установлены следующие требования к размещению здания на земельном участке:

- минимальный отступ от лицевой границы участка – 1,5 метра, отступ от других границ участка не регламентируется;
- максимальный процент застройки участка – 20 %;
- отступ плоскостных стоянок, инженерных сооружений, хозяйственных построек от линии регулирования застройки (мин.) – 10 метров;
- минимальный процент озеленения земельного участка – 15 %.

Проектом предусмотрена организация прохода МНГ с существующего прохода по тротуару шириной 2,00 м до входов в здания. На всех путях движения, доступных для МГН обеспечена система средств информационной поддержки и навигации – тактильные указатели при переходе через внутренний проезд – тактильная плитка с квадратными рифами.

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.

Строительство необходимо начинать с инженерной подготовки территории – устройство дорог, прокладка водоводов и водоотведения (канализации), прокладка кабельных сетей, газопроводов и т.д.

Подъезд к объекту строительства предусмотрен с существующей улицы.

На стадии проектирования инженерной подготовки необходимо обеспечить создание рельефа под новое здание. В проекте даны предложения по отводу поверхностных стоков, с участка проектируемого здания.

Организация рельефа выполнена методом проектных горизонталей через 10 см.

Ею предусмотрено незначительная подсыпка грунта вокруг проектируемого здания и на всей территории, где предусмотрено твердое покрытие. Существующий навал грунта подлежит срезке.

Благоустройством предусмотрены перед входом в здание тротуары из плиточного покрытия.

Площадка для стоянки машин размещена вне участка, вдоль улицы, там же предусмотрена стоянка а/машины для инвалидов.

Предусмотрены пандусы для проезда колясок в местах перехода с тротуаров на проезд. Свободная территория от зданий и сооружений озеленяется различного вида породы зеленых насаждений.

При проектировании генпланом обеспечена возможность свободного проезда пожарных машин к проектируемому зданию. Вокруг земельного участка свободная территория от строений и зеленых насаждений для возможного проезда пожарной машины.

Радиус поворота спецмашин обеспечен.

Запроектированное ограждение предусмотрено с воротами и калиткой.

Проезды запроектированы из асфальтобетона по ГОСТ 9128-2009 с бортовым камнем БР 100.30.15 по ГОСТ 6665-91.

Технико-экономические показатели в графической части на первом листе.

1.3 Объемно планировочное решение здания

«Конфигурация здания имеет вид четырехугольника:

Цех тракторного завода представляет собой одноэтажное здание со встроенным трехэтажным административно-бытовым корпусом размером в плане 90,58×54,4 м и пристроенной к нему зарядной с венткамерой и ремонтной мастерской размером 6,0×38,26 м.

Административно-бытовой корпус отделен от зоны цеха противопожарными преградами 1-го типа: железобетонными перекрытиями и кирпичной перегородкой.

Административно-бытовой корпус включает в себя диспетчерскую, помещения охраны, раздевалки и санузлы для работников склада, ИТП с узлом ввода, офисные и административные помещения. Также в административно-бытовом корпусе предусмотрены столовая, комната отдыха и медпункт» [12].

1.4 Конструктивное решение

«Конструктивная система проектируемого здания – каркасная.

Металлический каркас выполнен по рамно-связевой схеме.

Рамно-связевой каркас, состоящий из поперечных рам, образованных металлическими колоннами и несущими конструкциями покрытия – лёгких металлических балок и продольными элементами (прогонами и связями) согласно СП 16.13330.2017» [8].

1.4.1 Фундаменты

«Предусмотрен монолитный железобетонный ростверк с анкерными болтами или др. аналогичных диаметром М39 под основные колонны.

Под колонны приняты монолитные столбчатые фундаменты.

Проектируемые фундаменты и ростверки выполняются из тяжелого бетона класса В25, марки по морозостойкости F150 и водонепроницаемости W6.

1.4.2 Колонны

Колонны приняты из двутавра 30Ш1 по СТО АСЧМ 20-93 с жестким защемлением в фундамент.

1.4.3 Стены

Наружные стены проектируемого здания выполнены из негорючих сертифицированных сэндвич-панелей горизонтальной разрезки толщиной 100 мм. Стены встроенных помещений кирпичные (120 -250 мм) с утеплителем 100 мм» [14].

1.4.4 Фермы, балки

«Балки покрытия – сварные двутарвы из стали С245. На балки опираются прогоны из гнутых швеллеров 200х100х6 мм с шагом 1,8 м. По прогонам укладываются профилированный настил Н75-750-0,8.

1.4.5 Покрытие и кровля

По прогонам укладываются трехслойные сэндвич панели «ВЕНТАЛЛ» толщиной 150 мм. Водоотвод – наружный, организованный» [14].

1.4.6 Окна, двери, ворота

«Оконные блоки запроектированы из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами по ГОСТ 30674-99 (таблица 1 приложения А).

1.4.7 Перемычки

Перемычки в стенах железобетонные из бетона В15 шириной 200 мм.

1.4.8 Полы

Спецификация полов представлена в таблице 3 приложения А» [14].

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

По периметру здания предусмотрена отмостка шириной 1 м из асфальтобетона.

Цветовое решение фасадов соответствует гамме, присутствующей в сложившейся застройке микрорайона. Внешний облик здания отвечает современным стилевым тенденциям в проектировании общественных зданий, имеет индивидуальность и законченный архитектурный образ. Композиционными приемами достигается органичное сочетание функциональности и пользы с архитектурным стилем здания, сохраняется единство оформления объемно-пространственного решения.

Крыльца и пандусы монолитные железобетонные без верхнего отделочного слоя.

Отделка пола выполнена коммерческим линолеумом светлых тонов по цементно-стружечной плите в помещениях: холл, администраторная, коридоры, гардероб для посетителей, комната охраны, гардероб персонала, кабинет программистов, помещение приема пищи, тамбур, рабочие кабинеты.

Отделка пола выполнена керамогранитной плиткой. на клею по цементно-стружечной плите в помещениях: тамбур, помещение техническое, гардероб для персонала, серверная, помещение хранения инвентаря, тепловой узел, душевая, санузел персонала, санузел универсальный + МГН.

1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания

Район строительства – г. Череповец.

Таблица 1 – Конструкция наружной ограждающей конструкции

Материал	Плотность, кг/м ³	λ , Вт/(м ² °С)	Толщина δ , м
Сэндвич-панель	7850	58	0,0005
Утеплитель – минераловатные плиты Техно Лайт	100	0,040	δ_x
Сэндвич-панель	7850	58	0,0005

Градусо–сутки отопительного периода (ГСОП):

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_{\text{от.}}) \times z_{\text{от}} \quad (1)$$

«где $t_{\text{от.}}$, $z_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха, °С, и продолжительность, сут/год, отопительного периода;

t_b – расчетная температура внутреннего воздуха здания, °С

$$\text{ГСОП} = (18 - (-4,0 \text{ °С})) \times 226 = 4972 \text{ °С сут}$$

Методом интерполяции из [12] по табл.1б находим

$$R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 2,92 \frac{\text{м}^2 \times \text{°С}}{\text{Вт}}.$$

Из уравнения $R_0^{\text{тр}} = \frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_n}$ находим толщину утепляющего слоя» [11]:

$$\delta_2 = \lambda_2 \times \left(R_0 - \frac{1}{\alpha_e} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_n} \right) \quad (1.2)$$

«где δ_i – толщина слоев ограждающих конструкций;

λ_i – коэффициент теплопроводности;

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{58} + \frac{\delta_x}{0,040} + \frac{0,0005}{58} + \frac{1}{23} \geq R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 2,92 \text{ м}^2 \text{ °С/Вт}$$

$$\delta_x = (2,92 - 0,162) \times 0,04 = 0,094 \text{ м}; \quad \delta_x = 0,1 \text{ м.}$$

Проверим условие.

Приведенное сопротивление теплопередаче наружной стены:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{58} + \frac{0,0005}{58} + \frac{0,1}{0,04} + \frac{1}{23} = 3,08 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

$$R_0 = 3,08 \text{ м}^2\text{°C/Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 2,92 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

Выбираем стеновые трехслойные сэндвич–панели толщиной 100 мм» [11].

1.6.2 Расчет ограждающей конструкции покрытия

Расчетные материалы представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Конструкция покрытия

Материал	Плотность, кг/м ³	λ , Вт/(м ² °C)	Толщина δ , м
Оцинкованная окрашенная сталь	7850	58	0,0005
Утеплитель – минераловатные плиты Rockwool	100	0,042	δ_x
Оцинкованная окрашенная сталь	7850	58	0,0005

«Из уравнения $R_0^{\text{тр}} = \frac{1}{\alpha_s} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_n}$ находим толщину утепляющего

слоя:

$$\delta_2 = \lambda_2 \times \left(R_0 - \frac{1}{\alpha_s} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_n} \right)$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{58} + \frac{\delta_x}{0,040} + \frac{0,0005}{58} + \frac{1}{23} \geq R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 3,76 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт}$$

$$\delta_x = (3,76 - 0,162) \times 0,04 = 0,146 \text{ м}; \quad \delta_x = 0,15 \text{ м.}$$

Проверим условие.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{58} + \frac{0,0005}{58} + \frac{0,15}{0,04} + \frac{1}{23} = 3,84 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт}$$

$$R_0 = 3,84 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 3,76 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт}.$$

Условие выполняется, толщина утеплителя подобрана верно» [11].

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Теплоснабжение, отопление

Для защиты запорной и спускной арматуры на открытом воздухе предусмотрена установка защитных павильонов.

Теплоноситель системы отопления – горячая вода с параметрами 85-65 $^{\circ}\text{C}$.

Система отопления здания – водяная однетрубная с магистральной разводкой под потолком с тупиковым движением теплоносителя. Прокладка веток системы отопления осуществляется над полом подвала. Подключение к прибору отопления – боковое.

Отопительные приборы размещены под световыми проемами - в местах доступных для осмотра, ремонта и очистки, на расстоянии не менее 100 мм от уровня чистого пола и не менее 60 мм от поверхности стены. Радиаторы в

коридорах и лестничных клетках на путях эвакуации устанавливаются под окнами, либо вдоль стен (в нишах).

Все нагревательные приборы оборудованы отключающими устройствами и местными автоматическими терморегуляторами с установкой термоголовок с встроенным датчиком. При применении защитных экранов на отопительных приборах запроектированы терморегуляторы с установкой термоголовки с выносным датчиком. На подводках к отопительным приборам, размещенных около наружных входов, предусматривается установка терморегуляторов с термоголовками, которые должны храниться на складе после регулировки системы отопления для защиты от несанкционированного закрытия [13].

Крепление отопительных приборов около витражей и окон, высотой во всю стену, предусматривается напольное.

Для регулирования теплоотдачи нагревательных приборов запроектированы терморегуляторы типа RA-N фирмы Danfoss.

Гидравлическая регулировка систем отопления предусматривается с помощью балансировочных клапанов с диафрагменным блоком для поддержания постоянного перепада давления в трубопроводах. Опорожнение стояков и веток отопления осуществляется за счет балансировочных клапанов, которые имеют функцию опорожнения.

Для гидравлической увязки веток системы отопления предусмотрена установка ручных балансировочных клапанов, ф. "Danfoss". На входе в отопительные приборы устанавливается терморегулирующий клапан с предварительной настройкой.

Выпуск воздуха из магистральных трубопроводов осуществляется через горизонтальные проточные и автоматические воздухоотборники, из нагревательных приборов - через встроенные воздушные краны.

Слив воды осуществляется из нижних точек систем отопления и теплоснабжения.

1.7.2 Вентиляция

Отдельные вытяжные системы предусмотрены для:

- В6 - кладовая пищевых отходов;
- В7 - кладовая полуфабрикатов;
- В8 - помещение;
- В9 - помещение приема и сортировки;
- В5, В12, В13, В14, В15-местные отсосы от оборудования.

Воздухообмен в помещениях кухни определен из расчета ассимиляции выделяющихся вредностей. Воздухообмен в горячем цеху и в помещениях моечной посуды определен из расчета ассимиляции тепловыделений с учетом работы местных отсосов. Для удаления тепло-влаго выделений и запахов от технологического оборудования предусматривается механическая местная вытяжная вентиляция с применением вытяжных пристенных зонтов поставляемые в комплекте с жироуловителями. Вентиляторы местной вытяжной вентиляции устанавливаются в обслуживаемом помещении.

Для вентиляции предусмотрены пристенные ж/б блоки заводского изготовления. Сборные вытяжные каналы в строительных конструкциях заводского изготовления выполняются плотными класса герметичности «В» из негорючих материалов с пределом огнестойкости не менее EI 30. Вентблоки монтируются поэтажно друг на друга, стыкуются в уровне перекрытия и замоноличиваются бетоном.

Предусматривается герметизация конструкций, гладкая отделка внутренних поверхностей (затирка) вытяжных каналов в строительных конструкциях. Присоединение пристенных вентблоков предусмотрено отдельно для совмещенных санузлов.

1.7.3 Водоснабжение и водоотведение

Стояки предусмотрены из стальных водогазопроводных труб. Поквартирная разводка из полипропиленовых

Полипропиленовые трубы в местах прохода через стены и перегородки обернуть рубероидом и обвязать шпагатом, в местах прохода через междуэтажные перекрытия использовать стальные гильзы.

При пересечении трубопроводами водопровода со стенами и перекрытиями выполняется установка противопожарных муфт, а также герметизация трубопровода современными эластичными герметизирующими материалами по типу "HILTI противопожарный акриловый герметик CP 606.2 или его аналоги, при этом трубопровод стояка заключен в кожух из минераловатных изделий ROCKWOOL группы горючести НГ или ее аналоги.

Внутреннее пожаротушение жилого дома (10этажей) не требуется согласно СП 10.13130.2020.

Пожарный кран бытовой состоит из специальной катушки, подсоединённой с помощью промежуточного шланга к шаровому крану со штуцером. На катушку намотан шланг (длиной 15 м) со стволом распылителем 0,6 мм.

На стояках под потолком предусмотрена установка противопожарных муфт марки ОГНЕЗА ПМ-110.

Отвод бытовых стоков предусмотрен 1-м выпуском в проектируемую внутриквартальную сеть бытовой канализации. Предварительная очистка не требуется. Приемник бытовых сточных вод – сеть общесплавной бытовой канализации.

1.7.4 Электротехнические устройства

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 указанных выше показателей качества электроэнергии установлены следующие нормы: положительные и

отрицательные отклонения напряжения в точке передачи электрической энергии не должны превышать 10% номинального или согласованного значения напряжения в течение 100% времени интервала в одну неделю.

Защита и управление наружным освещением выполняется со щита освещения ЯУО1, который установлен в помещении электрощитовой. Подключение светильников осуществляется от однофазной сети. Освещение площадок, проездов и парковок принято в соответствии с СП 52.13330.2016.

Проходы кабелей и проводов в защитной оболочке через стены, перегородки, междуэтажные перекрытия выполняются в отрезках металлических труб, с последующей заделкой зазоров легко пробиваемым раствором (цемент с раствором по объему 1:10 или перлит, вспученный со строительным гипсом 1:2). Проходы кабелей и проводов через противопожарные проходы осуществляются в специальных противопожарных проходках заводского изготовления.

Выбраны оптимальные с точки зрения энергоэффективности сечения проводов и кабелей. Кабели приняты с медными жилами.

Защитное заземление установок электрического освещения выполняется согласно ГОСТ Р 50571.5.54 и ПУЭ.

Система заземления здания принята TN-C-S.

Питание светильников осуществляется кабелем ВВГнг- 3х2,5-0,66 соединенным с кабелем АВБШв1- 5х6 мм² с помощью болтовых соединений.

Для питания помещений предусматриваются этажные щитки с учётом расхода электроэнергии серии КЩЭ производства ИЭК, устанавливаемые в специально разработанных нишах.

Счётчики выбраны с учётом их допустимой перегрузочной способности. Перед счётчиком, непосредственно включенным в сеть, установлены коммутационные аппараты, позволяющие снять напряжение с фаз.

Общий учёт электроэнергии общедомовых нагрузок, силового электрооборудования, предусматривается на вводной панели вводно-распределительного устройства счетчиком Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN,

а также счетчиками СЭТ4-1М(А), установленными в щитах рабочего и аварийного освещения. Класс точности приборов учета и трансформаторов тока – 0,5S.

В санузлах предусматривается дополнительная система уравнивания потенциалов. Для этого прокладывается кабель ВВГнг-1х4мм² от этажного щитка до медной шинки сечением 15х3 мм, установленной в пластмассовой коробке типа Л251У3, а от неё открыто кабелем ВВГнг-1х4 мм² до всех сторонних проводящих частей и ВВГнг-1х2,5 мм² – до розетки.

Сети прокладываются в штрабах под слоем штукатурки по стенам и в полу вышележащего этажа в ПВХ-трубах, по потолку.

Выводы по разделу

«В данном разделе были рассмотрены решения по планировке земельного участка, а также объемно-планировочные и конструктивные решения для объекта. Также были представлены решения для инженерных систем и произведен теплотехнический расчет для наружной стены и перекрытия» [17].

2 Расчетно-конструктивный раздел

«Целью данного раздела является расчет и проектирование фундаментов здания цеха тракторного завода.

Задачами раздела являются сбор нагрузок, определение глубины заложения фундамента, исходя из конструктивных требований, выбор типа и размеров свай, расчет несущей способности» [8].

2.1 Оценка инженерно-геологических условий строительства

Состав грунтов

Состав грунтов:

- современные техногенные отложения;
- среднечетвертичные аллювиально-флювиогляциальные;
- нижнечетвертичные моренные отложения донского горизонта;
- нижнечетвертичные флювиогляциальные отложения сетуньского-донского межледниковья;
- юрские отложения;
- каменноугольные отложения.

Гидрогеологические условия участка сложные, характеризуются наличием водоносных горизонтов.

Первый от поверхности водоносный горизонт типа «верховодка» sporadический.

Горизонт безнапорный, водовмещающими грунтами служат среднечетвертичные аллювиально-флювиогляциальные пески средней крупности, нижним водоупором являются нижнечет-вертичные моренные суглинки тугопластичные. Коэффициент фильтрации водовмещающих пород составляет 1,7-5,0 м/сут. По степени водопроницаемости грунты относятся к водопрони-цаемым с сильноводопроницаемым.

Водовмещающими породами являются трещиноватые доломиты перхуровской свиты, нижним водоупором служат неверовские по-лутвердые глины мещеринской свиты.

Нижний пласт касимовского водоносного горизонта межпластовый напорный. Горизонт вскрыт на глубинах 37,2-37,4. Водонесными грунтами являются трещиноватые доломиты ратмировской свиты. Верхним водоупором являются неверовские полутвердые глины, нижний водоупор вскрыт с глубины 46,8 м. Вскрытая мощность водоупора 9,6 м величина напора составила 4,8-5,0 м.

2.2 Расчет и конструирование свайного фундамента

Грузовая площадь на рис. 1.

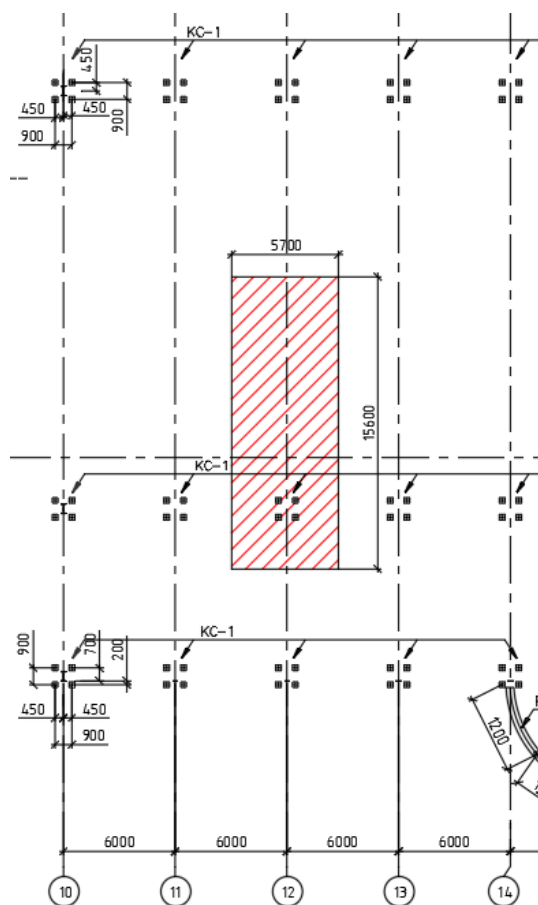


Рисунок 1 – Грузовая площадь по фундаменту

Грузовая площадь составит:

$$F = 15,6 \cdot 5,7 = 88,9 \text{ м}^2$$

Таблица 3 – Сбор нагрузок

«Наименование нагрузки	Нормативное значение, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетное значение, кН/м ²
1	2	3	4
1. Покровие кровли			
Постоянные			
Профлист С-44	0,111	1,05	0,117
Утеплитель ISOVER $\delta=150$ мм	0,3	1,3	0,39
Пароизоляция «ИЗОПЛАСТ» $\delta=15$ мм	0,03	1,3	0,039
Профнастил Н-75-750-0,9	3,75	1,05	3,94
Металлоконструкции покрытия здания	1,26	1,05	1,323
Итого постоянные:	5,45	-	5,80
Временные			
Снеговая			
кратковременная	2,0	1,4	2,8
длительная	0,525	1,4	0,74
2. Перекрытие			
Постоянные			
Керамическая плитка	0,44	1,2	0,528
Цементно-песчаная стяжка $\delta=20$ мм, $\rho=1800$ кг/м ³	0,36	1,3	0,468
Гидро – и пароизоляция $\delta=10$ мм	0,03	1,3	0,039
Монолитная плита ж/б перекрытия $\rho=2500$ кг/м ³	3,75	1,1	4,125
Итого постоянные:	4,58	-	5,116
Временные			
Полезная на перекрытие	3,0		
Кратковременная	2,4	1,2	2,88
Длительная	0,6	1,2	0,72
3. Пол			
Постоянные			
Керамическая плитка	0,44	1,2	0,528
Цементно-песчаная стяжка $\delta=20$ мм, $\rho=1800$ кг/м ³	0,36	1,3	0,468» [9]

Продолжение таблицы 3

«Гидро – и пароизоляция $\delta=10\text{мм}$	0,03	1,3	0,039
Монолитная плита ж/б перекрытия	3,75	1,1	4,125
Щебеночная подготовка с пропиткой битумом $\delta=150\text{ мм}, \rho=1390\text{ кг/м}^3$	2,085	1,3	2,711
Итого постоянные:	6,845	-	7,84
Собственный вес фундамента			
Монолитный фундамент (ростверк) $\rho=2500\text{ кг/м}^3$	5,0	1,1	5,5
Временные			
Полезная (помещение для приема пищи, обеденный зал)	3,0		
Кратковременная	2,4	1,2	2,88
Длительная	0,6	1,2	0,72» [9]

Суммарная нагрузка:

$$N^p = \gamma \cdot \sum N_i \quad (1)$$

$$N^p = 0,95 \cdot (6,06 + 0,9 \cdot 2,1 + 5,116 + 0,9 \cdot 2,88 + 0,9 \cdot 0,72 + 7,84 + 0,9 \cdot 2,88 + 0,9 \cdot 0,72 + 5,5) \cdot 88,9 = 2777,4 \text{ кН}$$

2.3 Определение глубины заложения фундамента, исходя из конструктивных требований

Расчет глубины заложения:

$$d_f = k_h \cdot d_{fn}, \quad (2)$$

«где d_f - расчетная глубина сезонного промерзания,

d_{fn} - нормативная глубина сезонного промерзания,

k_h - коэффициент, учитывающий влияние теплового режима здания.

$$d_{fn} = d_0 \cdot \sqrt{M_t} \quad (3)$$

где $d_0=0,28$ – для супесей, песков мелких и пылеватых» [16].

$$\sqrt{|Mt|} = \sqrt{|-4,2| + |-7,8| + |-10,5| + |-10,8| + |-6,9| + |-1,6|} = \sqrt{42,5} = 6,52^{\circ}\text{C}$$

– «сумма отрицательных температур за зимний период.

$$d_{fn} = 0,28 \cdot 6,52 = 1,8 \text{ м}$$

$$d_f = d_{fn} k_n = 1,8 \cdot 0,6 = 1,1 \text{ м} \quad (4)$$

Глубина заложения ростверка, исходя из конструктивных требований,

$$d = 1,5 + 0,2 = 1,7 \text{ м},$$

где 1,5 м – высота типового монолитного ростверка;

Принимаем глубину заложения ростверка под колонну крайнего ряда К-1 $d = 1,70 \text{ м.}$, и бетонная подготовка 0,1» [16].

2.4 Выбор вида и размеров свай

Выбираем висячую забивную сваю:

$$\ell_{св, треб.} = 0,25 + 0,1 + 0,7 + 2,9 + 1,0 = 4,95 (\text{м})$$

«После того, как определен вид и необходимый размер длины сваи, необходимо осуществить рациональный выбор сечения и марки свай по сортаменту в соответствии с таблицей 2.

Таким образом, осуществлен выбор сваи С 50 – 30 с параметрами длины в 5 м, поперечное сечение имеет параметры $b=30 \times 30 \text{ см}$, а размер длины острия составит $\ell_0 = 0,25 \text{ м}$ » [16].

2.5 Определение расчетной нагрузки, допускаемой на сваю, по грунту

Для проведения необходимых расчетов использован программный комплекс Фундамент 9.2.

Расчет фундаментов

Файл Параметры Сервис Справка

Характеристики грунтов по слоям

Количество слоев: 2 Тип сваи: Висячая забивная

Тип грунта

Слой	Качество	Количество	Толщина слоя (м)
Слой - 1	Глинистый	IL=0,09	2
Слой - 2	Песчаный	Гравелистые	

Насыпной слой грунта

☐ Существующий до планировки

☐ Существующий более 20 лет

Грунты в основании сваи

☐ Плотные (по данным статического зондирования)

☐ Плотные (при отсутствии данных зондирования)

Исходные данные для расчета

Длина сваи: 6 м Диаметр (сторона) сваи: 0.4 м

Вода (hv): м Диаметр лопасти винта: 0.3 м

☐ кануфлет

☐ С учетом сейсмики

☐ С учетом сил отрицательного трения

☐ Динамические нагрузки

☐ Набухающий грунт

☐ С уширением

☐ Опоры ЛЭП

Дополнительные данные

Информация о конструкции

Глубина котлована (hk): 0 м

☐ РФ, среднее Приобье (ПУ 05-85)

☐ Металлические сваи из труб

Справка

↑ Меню

⌨ Расчет

🚪 Выход

Рисунок 2 – Заполнение исходных данных

Определяем нагрузку на сваю на основании исходных данных:

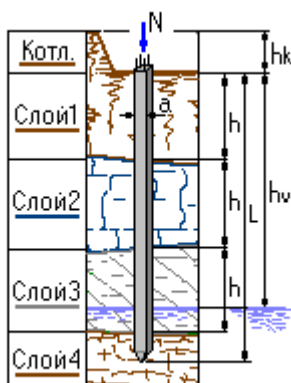


Рисунок 3 – Данные к расчету

Вид свай для расчета:

- висячая;

- забивная.

Таблица 4 – Определение параметров грунта по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Мощность слоя	Ед.измерения
Слой 1	Насыпной	-	0,7	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,8	2,9	м
Слой 3	Песчаный	Средние	1,4	м

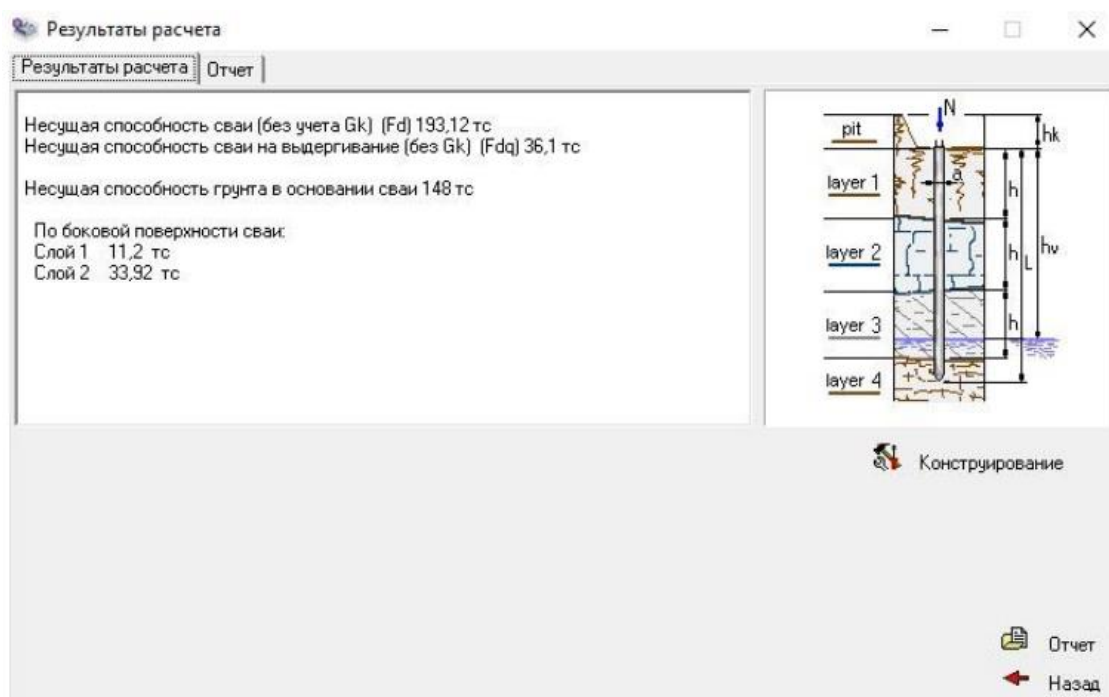


Рисунок 4 – Формирование результатов расчета

Несущая способность висячей забивной сваи:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{CR} R A + u \sum \gamma_{cf} f_i h_i), \quad (5)$$

«где γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый равным 1,4;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи;

h_i – толщина i -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи» [16].

Определяем несущую способность сваи С50-30 по грунту

$$F_d = 1,4 \cdot [1 \cdot 3760 \cdot 0,09 + 1 \cdot 0,5 \cdot (76 \cdot 2 + 80,3 \cdot 2 + 83,3 \cdot 2 + 45,3 \cdot 2 + 47 \cdot 0,7 + 43,04 \cdot 2 + 44,4 \cdot 1)] = 987,0 \text{ кН.}$$

Таблица 5 – По боковой поверхности свай

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	0	кН
Слой 2	13,92	кН
Слой 3	80,64	кН

Количество свай

$$N \leq \frac{F_d}{\gamma_k}. \quad (6)$$

«Количество свай в фундаменте в первом приближении:

$$n = F_{IV} \cdot \gamma_k / F_d = 2777,4 \cdot 1,4 / 987,0 = 3,9 \text{ свай}$$

где F_{IV} – расчетное значение вертикальной составляющей внешних нагрузок;

Для дальнейших расчетов принимаем куст из 4 свай С 50-30.

Конечную осадку основания S » [16]

$$S = \beta \cdot \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{zp,i} \cdot h_i}{E_i}, \quad (7)$$

где β – безразмерный коэффициент, равный 0,8;

Таблица 6 – Расчет параметров к определению осадки основания

№ слоя	h_f	z	ξ	α	σ_{zg}	σ_{zp}	$\bar{\sigma}_{zp}$	E	γ	S
1	0.5	0	0	1	15.6	132	135,8	2000	12.2	0,0078
2	0.5	0.5	0.83	1.85	21.7	112.2	89.25			0,005
3	0.5	1	1.67	0.502	27.8	66.3	53.3			0,0025

$$\sum S = 0,0153$$

Выполняю проверку принятых размеров подошвы фундамента в плане по условию:

$$S = 1,153 \text{ см} \leq S_u = 5,0 \text{ см} - \text{условие выполняется.}$$

Выводы по разделу

«В данном разделе выполнен расчет и проектирование фундаментов здания цеха тракторного завода.

Выполнен сбор нагрузок, определена глубина заложения фундамента, исходя из конструктивных требований, представлен выбор типа и размеров свай, расчет несущей способности.

Осуществлен выбор свай С 50 – 30 с параметрами длины в 5 м, поперечное сечение имеет параметры $b=30 \times 30$ см, а размер длины острия составит $\ell_0=0,25$ м.

С использованием автоматизированного программного комплекса Фундамент 9.2 выполнен расчет основных параметров фундамента, заданы все необходимые данные и получен результат несущей способности.

В итоге проведенной работы по расчету параметров фундамента были получены такие выводы: было установлено, что уровень осадки фундамента (S) будет составлять 11,53 мм» [16].

3 Технология строительства

3.1 Область применения

3.1.1 Нормативные документы

«Технологическая карта разработана на монтаж металлических конструкций (колонны, прогоны, фермы, связи), входящих в состав каркаса цеха тракторного завода.

Выполнение работ предусмотрено при температуре наружного воздуха выше 0°C.

3.1.2 Общие конструктивные характеристики

Конструктивная система проектируемого здания - каркасная.

Металлический каркас выполнен по рамно-связевой схеме.

Работы ведутся в одну смену» [6].

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Подготовительные работы

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.

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.

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

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

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

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».

3.2.2 Основные работы

3.2.2.1 Подготовка места монтажа

«Монтаж каркаса состоит из следующих операций:

- подготовка мест установки и крепления колонн и балок;
- строповка колонн и балок;
- подъем, наводка и установка их на место крепления;
- выверка и временное закрепление;
- расстроповка колонн и балок.

Монтаж стального каркаса производится способом «снизу-вверх», по захваткам, методом на кран» [6].

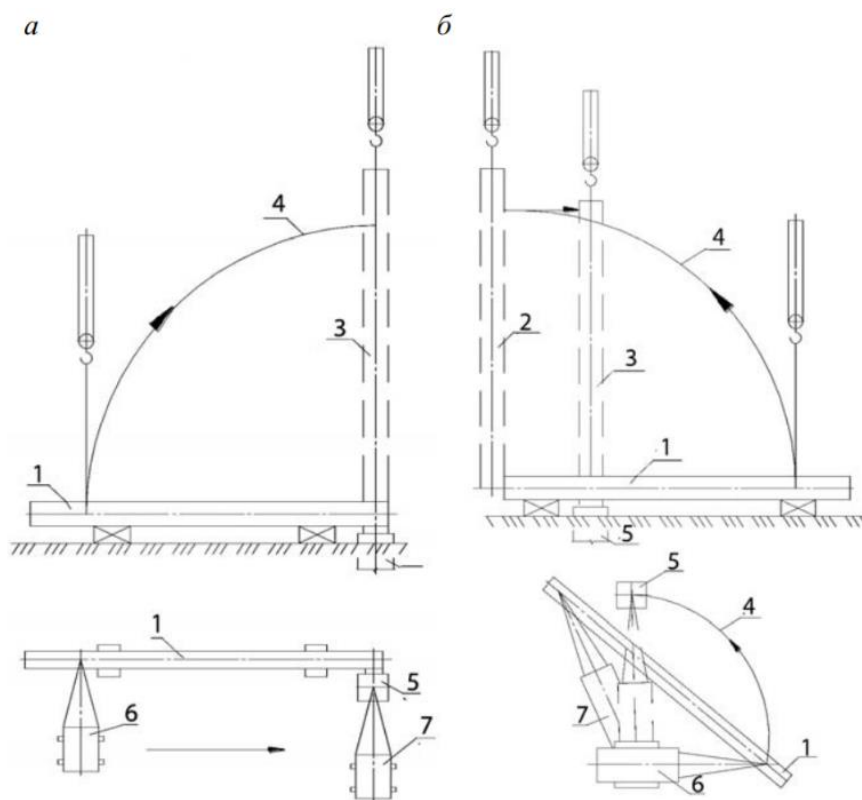
3.2.2.2 Монтаж колонн

«Установка колонн в проектное положение на фундаментах включает следующие процессы и операции:

- установка колонн в «ячейках жесткости», на опорные элементы с совмещением отверстий опорных элементов колонн с фундаментными болтами с помощью крана КС-45714А-1Р;
- закрепление колонн в проектном положении при помощи анкерных болтов и расчалок с талрепами;

- установка временных связей между ними;
- закрепление конструкции расчалками;
- ведение колонн в заданное положение в плане, по высоте и горизонтальности (вертикальности) путем осуществления необходимых регулировочных перемещений с контролем фактического положения и предварительной фиксацией перед подливкой;
- подливка зазора «колонна-фундамент»;
- закрепление колонн затяжкой фундаментных болтов с заданным усилием.

Расстроповку колонны выполняют только после постоянного ее закрепления» [6].



а – поворотом вокруг опоры; б – поворотом стрелы крана; 1 – колонна до подъема; 2 – колонна после подъема; 3 – установленная колонна; 4 – траектория перемещения; 5 – фундамент под колонну; 6 – начальное положение крана; 7 – конечное положение крана

Рисунок 5 – Способы установки колонн в проектное положение краном

Монтаж остальных металлических колонн производить аналогичным образом.

3.2.2.3 Укрупненная сборка полубалок

«Монтаж балок перекрытий и покрытий осуществляют только после окончательного закрепления колонн и связей по ним.

Монтаж балок покрытий и перекрытий выполняет звено из 4–х монтажников. К работе также привлекают электросварщика. Монтаж балки производят на опорные площадки, подготовленные на колоннах согласно проекту краном КС-45714А-1Р» [6].

3.3 Требования к качеству работ

«Для контроля качества монтажных работ необходимо выполнить:

- входной контроль;
- контроль технологических операций;
- приемочный контроль» [6].

Таблица 7 – Операционный контроль качества технологического процесса

«Наименование технологического процесса и его операций	Контролируемый параметр	Допускаемые значения	Способ контроля, средства контроля
Подготовка мест установки колонн	Отметка дна стакана фундамента	Отклонение не более 5 мм	Нивелиром и рейкой
Выверка колонн	Проверка вертикальности установки колонн	Отклонение не более 5 мм	Два теодолита
Исполнительная съемка монтажа колонн	Проверка вертикальности установки колонн, проверка заделки стыков	Отклонение не более 13 мм	Два теодолита, измеритель прочности ИПС–МГ4.01
Выверка балок	Проверка установки подкрановых балок в плане и по высоте	Отклонение не более 5 мм	Теодолит, нивелир, мерная лента
Исполнительная съемка монтажа балок	Проверка установки подкрановых балок в плане и по высоте, проверка сварки стыков	Отклонение не более 13 мм	Теодолит, нивелир, мерная лента, визуально» [6]

3.4 Потребность в материально–технических ресурсах

«Выбор крана производим из условия на самую тяжелую, самую высокорасположенную или самую удаленную конструкцию.

Самая тяжелая конструкция – ригель Р1.

Кран с гуськом монтирует тяжелые конструкции на основном подъеме.

Требуемые параметры крана» [6]:

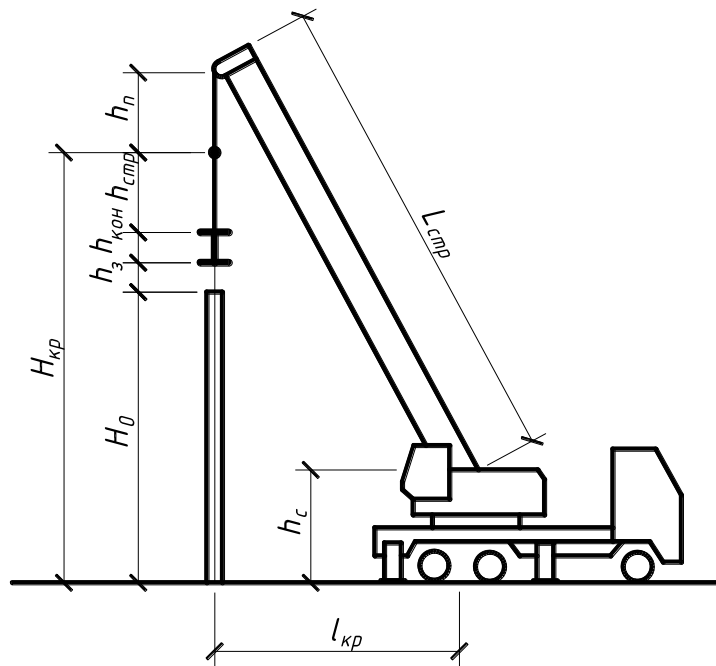


Рисунок 6 – Схема монтажа ригеля

- «требуемая грузоподъемность

$$Q_{кр} = Q_{конст.р.}^{max} + Q_{стр.} = 2,59 + 0,3 = 2,89 \text{ т}; \quad (8)$$

- необходимая высота подъема крюка крана:

$$H_{кр} = H_0 + h_3 + h_{констр} + h_{стр} = 11,63 + 0,5 + 0,754 + 7,2 = 20,084 \text{ м}; \quad (9)$$

- требуемый вылет крюка крана:

$$l_{кр} = 6 \text{ м};$$

- требуемая длина стрелы:

$$L_{\text{стр}} = \sqrt{(l_{\text{кр}} - a)^2 + (H_{\text{кр}} - h_{\text{ш}} + h_n)^2} \sqrt{(6 - 2)^2 + (20,084 - 1,5 + 2)^2} =$$

$$= 21 \text{ м}, \quad (10)$$

Наиболее удалённая и самая высокорасположенная конструкция в монтаже - прогон Пп-1.

Требуемые параметры крана» [5]:

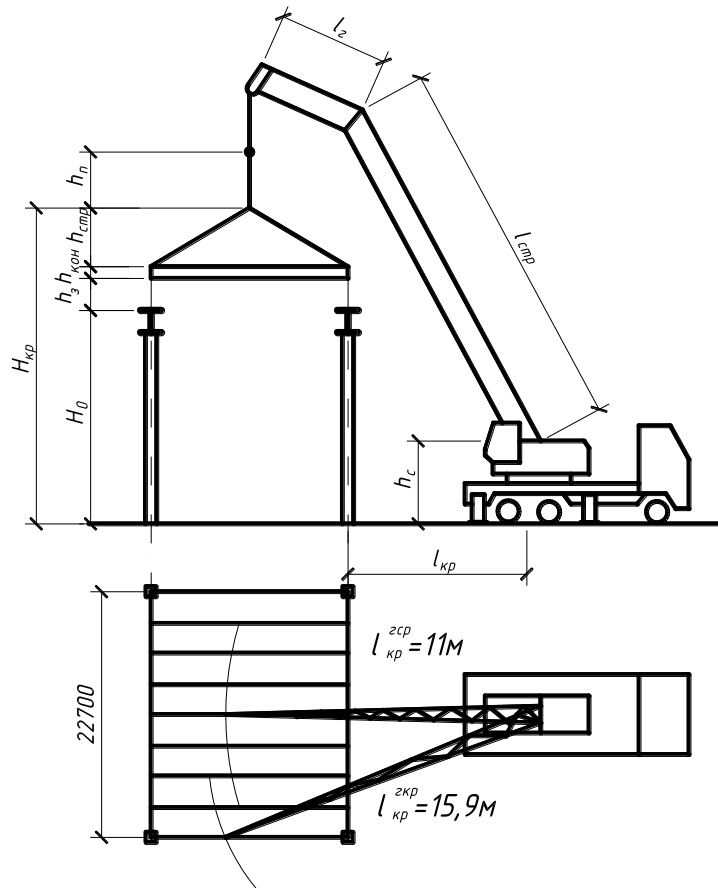


Рисунок 7 – Схема монтажа прогона

- «требуемая грузоподъемность

$$Q_{\text{кр}} = 0,85 + 0,06 = 0,91 \text{ т};$$

- необходимая высота подъема крюка крана:

$$H_{\text{кр}} = 14,69 + 0,5 + 0,16 + 2 = 17,35 \text{ м};$$

- требуемый вылет крюка крана (определяем графически):

$$l_{\text{кр}}^{\text{гф}} = l_{\text{г}} + l_{\text{мин}} = 5 + 6 = 11 \text{ м}, \quad l_{\text{кр}}^{\text{гкр}} = 15,9 \text{ м};$$

- требуемая длина стрелы:

$$L_{стр} = \sqrt{(l_{кр}^{гкр} - (a + l_r))^2 + (H_{кр} - h_{ш} + h_n)^2} =$$

$$= \sqrt{(15,9 - (2 + 5))^2 + (17,35 - 1,5 + 2)^2} = 20 \text{ м}$$
(11)

Результаты расчетов представлены в таблице 8» [5].

Таблица 8 – Требуемые параметры крана

Подъем самой тяжелой конструкции – ригель Р1 (основной подъем)	Подъем самой высокорасположенной и удаленной конструкции - прогона Пп-1 (вспомог. подъем)
1) Q = 2,89 т	0,91 т
2) H _{кр} = 20,084 м	17,35 м
3) l _{кр} = 6 м	15,9 м
4) L _{стр} = 21 м	20 м

На основе приведенных данных выбираем автомобильный кран КС-45714А-1Р.

В табл. 9 приведены машины и механизмы для производства работ.

Таблица 9 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

«Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
Автомобильный кран	КС-45714А-1Р	Грузоподъемность 25 т, длина стрелы 29 м, вылет стрелы от 3,2 до 26 м	Монтажные и строительные работы	1

Продолжение таблицы 9

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
Сварочный аппарат	ТД-500	Напряжение 30В, мощность 46 кВт, масса 980 кг, размеры 2620х1000х1300	Сварочные работы	2
Сварочный аппарат		АСБ-250-2, 2 шт		
Мелкие механизмы	Резак, болгарка	Напряжение 220В, мощность 3.1 кВт	Резка блоков	2
Грузовой автомобиль	Hyundai HD 270	Грузоподъемность до 12 т	Перевозка конструкций	2
Вибратор	ЭФ-117	Мощ. 3 м³/час	Уплотнение бетона» [5]	2

Таблица 10 – Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование	ГОСТ	Кол-во
«Лом монтажный	–	2
Кувалда масса 4 кг	ГОСТ 11402-65	2
Щетка стальная	–	2
Рулетка стальная РС-20	ГОСТ 7502-69	2
Отвес со шнуром 0,2 кг	–	2
Траверса полуавтоматическая, грузоподъемностью 25 т.	–	2
Инвентарная распорка	–	2
Теодолит НА-1	–	2
Расчалка инвентарная ТТ-4	–	2
Набор инструмента и приспособлений для сварщика	–	1
Лестница приставная с площадкой для ведения работ на высоте	–	2
Молоток кирочка стальной	–	2
Ключ гаечный двухсторонний	ГОСТ 2839-80	2
Канат пеньковый	ГОСТ 2839-80	2
Канат стальной	–	1» [5]

3.5 Охрана труда

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

Шумовое воздействие от строительства происходит только в дневное время и носит кратковременный характер. Технологическая схема организации строительных работ позволяет ограничить количество одновременно работающей техники, что позволяет снизить уровень шума в период проведения строительных работ.

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.

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 .

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

3.6 Техничко-экономическис покататели

Затраты труда и времени машины определяются производением объемов работ (по процессу или операции) и соответствующих норм времени.

Таблица 11 – Калькуляция трудовых затрат

«Наименование работ	Объем работ		§ ЕНиР	Норма времени		Общая потребность		Состав звена по ЕНиР	Кол-во смен работы	Кол-во смен в сутки	Кол-во дней работы	Расценка, руб.	Стоимость всего объема работ, руб.
	Ед. изм.	Кол-во		Чел-час	Маш-час	Чел-см	Маш-см						
1.Монтаж колонн	1шт	75	Е5-1-9	4,28	0,86	40,13	8,06	5+1	8,5	1	8,5	3,46	259,50
2.Монтаж стоек фахверка	1шт	10	Е5-1-6	3,31	1,10	4,14	1,38	3+1	1,5	1	1,5	2,65	26,50
3.Монтаж ригелей Р1	1шт	28	Е5-1-6	2,89	0,96	10,12	3,36	3+1	3,5	1	3,5	2,31	64,68
4.Монтаж ригелей Р2	1шт	14	Е5-1-6	2,37	0,78	4,15	1,37	3+1	1,5	1	1,5	1,90	26,60
5.Монтаж прогонов	1шт	507	Е5-1-6	1,15	0,38	72,88	24,08	3+1	24,5	1	24,5	0,92	466,44
6.Монтаж стенов. фахверка	1шт	85	Е5-1-6	2,69	0,89	28,58	9,46	3+1	10,0	1	10,0	2,15	182,75
7.Монтаж вертикал. связей	1шт	40	Е5-1-6	0,42	0,14	2,10	0,70	3+1	1,0	1	1,0	0,34	13,6
8.Монтаж горизонт. связей	1шт	40	Е5-1-6	0,41	0,14	2,05	0,70	3+1	1,0	1	1,0	0,33	13,2
9.Монтаж сэндвич-панелей	1шт	648	Е5-1-23	1,7	0,44	137,70	35,64	4+1	36,0	1	36,0	1,36	881,28
10.Монтаж кровел. плит	1шт	350	Е5-1-23	1,7	0,44	74,38	19,25	4+1	19,5	1	19,5	1,36	476,00» [6]

Таблица 12 – Техничко–экономические показатели календарного плана

Показатель	Ед. изм. и формулы подсчета	Кол–во
Фактическая продолжительность работ	$T_{пл}$	81
Общая трудоемкость СМР	$T_{чел.-ч.}$	1568,0
Среднее количество рабочих	$P_{ср.чел.}$	6

4 Организация строительства

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Объем работ (смотри таблицу Б.1 приложения Б).

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Перечень материалов с их характеристиками изображен в виде таблицы Б.2 приложения Б.

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

Выбор крана выполнен в п. 3.4.

На основе приведенных данных выбран автомобильный кран КС-45714А-1Р в количестве 2-х машин.

Технические характеристики в таблице 13.

Таблица 13 – Технические характеристики стрелового самоходного крана» [3]

«Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы Lк, м		Длина стрелы Lс, м	Грузоподъемность	
		H _{min}	H _{max}	L _{max}	L _{min}		Q _{max}	Q _{min}
Ригель	2,89	4,0	25,0	35,0	4,0	25,0	20,0	0,2» [3]

В табл. 14 приведены машины и механизмы для производства работ.

Таблица 14 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
Бульдозер	Т-170	Мощность 350 кВт	Земляные работы	1
Экскаватор	ЭО-4231	Мощность 246 кВт	Земляные работы	2
Трамбовка	TSS-VP90TRH	Мощность 5 кВт	-	1
Автомобильный кран	КС-45714А-1Р	Грузоподъемность 25 т, длина стрелы 29 м, вылет стрелы от 3,2 до 26 м	Монтажные и строительные работы	2
Сварочный аппарат	ТД-500	Напряжение 30В, мощность 46 кВт, масса 980 кг, размеры 2620х1000х1300	Сварочные работы	2
Сварочный аппарат	-	АСБ-250-2, 2 шт	-	1» [4]
«Мелкие механизмы»	Резак, болгарка	Напряжение 220В, мощность 3.1 кВт	Резка блоков	2
Грузовой автомобиль	Hyundai HD 270	Грузоподъемность до 12 т	Перевозка конструкций	2
Вибратор	ЭФ-117	Мощ. 3 м³/час	Уплотнение бетона	2
Дрель, перфоратор	-	-	-	18
Насос ГНОМ	Гном	Производ. 3,0 м³/ч	Откачка воды	2
Передвижная компрессорная станция	-	-	Сжатый воздух	1
Автомобиль грузовой бортовой	КАМАЗ 5510	320 лс	Перевозка материалов	3» [4]

4.4 Определение требуемых затрат труда и машинного времени

«Имея объемы работ, и выбрав методы производства работ, можем рассчитать их трудоемкость по следующим формулам:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн(маш-см)} \quad (12)$$

где V - объем работ,

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

8 - продолжительность смены, час» [5].

Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ представлена в таблице Б.3 приложения Б.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

4.5.1 Определение нормативной продолжительности строительства

«Продолжительность работы Π , дн, определяется по формуле (13)

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (13)$$

где T_p – трудозатраты (чел-см);

n – количество рабочих в звене, чел;

k – сменность.

$$\Pi = \frac{4293,65}{23} = 190 \text{ дн.}$$

4.5.2 Разработка календарного плана производства работ, графика движения трудовых ресурсов

Коэффициент равномерности потока по числу рабочих (14)

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (14)$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте, чел.

$$\alpha = \frac{32 \text{ чел.}}{60 \text{ чел}} = 0,54$$

Число рабочих R_{cp} , чел, определяется по формуле (15):

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{\Pi \cdot \kappa}, \quad (15)$$

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

Π – продолжительность строительства по графику, дн;

κ – сменность» [1].

$$R_{cp} = \frac{9765,89 \text{ чел.} \cdot \text{дн.}}{312 \text{ дн.} \cdot 1} = 32 \text{ чел.}$$

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Общее количество работающих:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{итр} + N_{служ} + N_{мон}, \quad (16)$$

$$N_{общ} = 60 + 7 + 2 + 1 = 70 \text{ чел}$$

Расчетное количество работающих:

$$N_{расч} = 1,05 N_{общ} \quad (17)$$

$$N_{расч} = 1,05 \cdot 70 = 74 \text{ чел}$$

Исходя из нормативной площади, подберем временные здания» [1].

Таблица 15 – Расчет площадей временных зданий

«Временные здания	Кол-во работающих	Кол-во пользующихся данным помещением, %	Площадь помещения, м²		Тип временного здания	Размеры здания
			На 1-го работающего	Общая		
Служебные						
Прорабская	7	100	5	35	Фургон передвижной 2шт 10,47х3,18	10,47х3,18 2 шт
Проходная	1	100	4	4	Сборно-разборное	2,4×2,8
Санитарно-бытовые						
Гардеробная	74	80	0,7	42,7	Санитарно-бытовой комплекс на 68 человек, двух этажный	15х6
Душевая, умывальная	74	70	0,74	22,4		
Помещение для обогрева работающих	74	50	0,1	3,5		
Помещение для приёма пищи и отдыха	74	50	1	38,0		
Туалет с умывальной	75	70	0,7	32,2		
Производственные						
Мастерская санитарно-техническая	2	100	4	8	На базе блок-контейнера 3х3	3х3
Мастерская электротехническая	3	100	4	12	На базе блок-контейнера 7х2	7х2» [1]

4.6.2 Расчет площадей складов

«Запасное количество ресурсов:

$$Q_{зан} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (18)$$

где $Q_{общ}$ - общее количество ресурсов;

T - расчетный период;

n - запас по норме;

k_2 - коэффициент неравномерности расхода ресурсов, $k_2 = 1,3$ » [5]

Полезная площадь:

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{q}, м^2 \quad (19)$$

где q - норма складирования.

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

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водоснабжения и водоотведения

Необходимо обеспечить следующие виды потребностей:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_x + Q_{пож}, \quad (20)$$

где $Q_{пр}$ – максимальный расход на хозяйственно-бытовые нужды

Таблица 16 – Расчет потребности в воде

Потребители	Един.изм	Количество в смену	Удельный расход	K_n	t
Компрессор ЗИФ-55	кВт/ч	62	800	1,5	8
Мойка машин	Маш.	8	1800	1,5	8
Мойка тракторов	Маш.	1	250	1,5	8

$$Q_{пр} = K_{пр} \frac{\sum \varepsilon_n n_n k_r}{3600t} = 1,2 \frac{(800 + 1800 + 250)1,5}{3600 \cdot 8} = 0,16 л / с \quad (21)$$

«где t- число рабочих часов в смену, принимаем 8 ч;

k_n - коэффициент часовой неравномерности

$$Q_x = \frac{q_x \cdot n_p \cdot k_r}{3600t} + \frac{q_g \cdot n_g}{60t_1} = \frac{25 \cdot 41 \cdot 2,7}{3600 \cdot 8} + \frac{40 \cdot 0,8 \cdot 41}{60 \cdot 45} = 0,52 \text{ л/с} \quad (22)$$

$$Q_{\text{пож}} = 10 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,16 + 0,52 + 10 = 10,68 \text{ л/с}$$

Рассчитаем диаметр трубопровода» [5]:

$$D = \sqrt{\frac{4000Q_{\text{общ}}}{\pi v}} = \sqrt{\frac{4000 \cdot 10,68}{3,14 \cdot 2,5}} = 74 \text{ мм} \quad (23)$$

Выбираем D = 100 мм.

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Проектирование электроснабжения:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{\kappa_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{\kappa_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum \kappa_{3c} \cdot P_{ов} + \sum \kappa_{4c} \cdot P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (24)$$

Таблица 17 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность	Кол- во	Общая установлен- ная мощность, кВт
Сварочный аппарат	кВт	6,4	3	19,2
Вибратор	кВт	2,0	1	2,0
Виброрейка GPS–1	кВт	1,5	1	1,5
Сварочный инвертор Gysmi 195	кВт	3,0	2	6,0
Различные мелкие механизмы	кВт	-	-	8,0
Компрессор для окрасочных работ	кВт	2,0	2	4,0
				40,7» [1]

По формуле (22) определяется мощность силовых потребителей

$$P_c = \frac{k_1 \cdot P_{c1}}{\cos \varphi_1} + \frac{k_2 \cdot P_{c2}}{\cos \varphi_2} + \frac{k_3 \cdot P_{c3}}{\cos \varphi_3} + \frac{k_4 \cdot P_{c4}}{\cos \varphi_4} + \frac{k_5 \cdot P_{c5}}{\cos \varphi_5}, \text{ кВт.} \quad (25)$$

$$P_c = \frac{0,35 \cdot 19,2}{0,4} + \frac{0,6 \cdot 2}{0,7} + \frac{0,6 \cdot 1,5}{0,7} + \frac{0,35 \cdot 6,0}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 8,0}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 4,0}{0,4} \\ = 33,1 \text{ кВт.}$$

Таблица 18 – Потребная мощность наружного освещения

«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Кол-во	Норма освещ-ти, кВт	Мощность, кВт
1. Монтаж сборных конструкций	1000 м ²	4,5	2,4	10,8
2. Внутрипостроечные дороги	км	8,71	2,5	21,78
3. Прожекторы	шт.	26	0,5	13
4. Открытые склады	1000 м2	2,9	1	2,9
5. Охранное освещение	км	8,1	1,2	9,72
				Σ = 58,2» [1]

$$P_p = 1,1 \cdot (33,1 + 0,8 \cdot 58,2 + 1 \cdot 8,7) = 136,2 \text{ кВт}$$

Примем ТМ-150/6.

4.7 Проектирование строительного генерального плана

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.

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 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.

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 специальной 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.

5 Экономика строительства

Объект – цех тракторного завода.

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-2025. Сборники НЦС применяются с 1 марта 2025 г.

Для определения стоимости строительства здания цеха тракторного завода были использованы Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-02-2025 Сборник N02. Административные здания;
- НЦС 81-02-16-2025 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2025 Сборник N17. Озеленение.

Для определения стоимости строительства здания логистического комплекса в сборнике НЦС 81-02-02-2025 выбираем таблицу 02-01-001 и методом интерполяции определяем стоимость 1 м² общей площади здания – 51,36 тыс. руб.

Общая площадь $F = 10410,0 \text{ м}^2$.

Расчет стоимости объекта строительства:

$$C = 51,36 \times 10410 \times 0,85 \times 1,00 = 454458,96 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

где 0,85 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен г. Череповец, (п. 6 технической части сборника 01 НЦС 81-02-02-2023, таблица 1);

Сводный сметный расчет составлен в ценах по состоянию на 01.01.2025 г. и представлен в таблице 19

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 20 и 21» [18].

Таблица 19 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2025 г.

Стоимость 548435,83 тыс. руб.

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
2	3	8
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Цех тракторного завода	454458,96
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	2570,90
	Итого	457029,86
	НДС 20%	91405,97
	Всего по смете	548435,83» [18]

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

Здание цеха тракторного завода

«Объект		Объект: цех тракторного завода			
		(наименование объекта)			
Общая стоимость		454458,96 тыс. руб.			
В ценах на		01.01.2025 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	Цех тракторного завода	1 м ²	10410	51,36	51,36 x 10410 x 0,85 x 1,00 = 454458,96
	Итого:				454458,96» [19]

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

Благоустройство и озеленение

«Объект		Объект: цех тракторного завода			
Общая стоимость		2501,86 тыс.руб.			
В ценах на		01.01.2025 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 81-02-16-2025 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	15,6	166,18	166,18 x 15,6 x 0,85 x 1,0 = 2203,55
НЦС 81-02-17-2025 Таблица 17-01-002-01	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 30%	100 м ²	3,45	125,27	125,27 x 3,45 x 0,85 = 367,35
	Итого:				2570,90» [20]

Сметная стоимость строительства здания цеха тракторного завода составляет 548435,83 тыс. руб., в т.ч. НДС – 91405,97 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 52,68 тыс. руб.

В таблице 22 приведены основные показатели стоимости.

Таблица 22 – Основные показатели стоимости строительства

«Наименование показателя	Значение
Строительный объем, м ³	34735,0
Общая площадь, м ²	10410,0
Сметная стоимость с учетом НДС, тыс. руб.	548435,83
Стоимость 1 м ² , тыс. руб./м ²	52,68
Стоимость 1 м ³ , тыс. руб./м ³	15,79» [18]

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 здания цеха тракторного завода.

В таблице 23 приведена конструктивно-технологическая характеристика на монтаж металлических ферм.

Таблица 23 – Технологический паспорт технического объекта» [20]

Технол. процесс	Технология. операц., вид выполняемых работ	Наименование должности работников, участвующих в производстве раб.	Оборуд., тех. условия, приспособления	Материалы вещества
Монтаж метал. ферм	Подъем, перемещение, установка ферм	Монтажник 6р, 4р Сварщик 5р	Кран, полуатом. Захватное приспособление (фрикционное), лом	Стальная ферма, электроды

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

6.2 Идентификация профессиональных рисков

На основании ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» подбираем профессиональные риски при реконструкции здания цеха по производству сухих кормов для домашних животных.

Идентификация профессиональных рисков представлена в таблице 24» [20].

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
Монтаж металлических ферм	Работы на высоте	Монтаж ферм

Продолжение таблицы 24

«Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид работ	Вредный и опасный производственный фактор	Источник вредного и опасного производственного фактора
Монтаж металлических ферм	Физические перегрузки, связанные с рабочей позой	Кран, сварочный аппарат, строительные машины, металлические фермы
	Факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания	Сварочные работы
	Режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Металлические фермы, ручной инструмент» [20]

«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

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов указаны в таблице 25» [20].

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» [20]

6.4 Пожарная безопасность технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

При строительстве объекта 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
Здание цеха тракторного завода	Строит. машины и механизмы сварочный агрегат	Класс Е	Возможность возникновения короткого замыкания, перегрев техники, искры	Опасные факторы взрыва, произошедшего в следствии пожара, замыкание электроинструментов» [20]

Таблица выполнена на основании Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ.

6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности

Требования к размещению приборов ПС, СОУЭ, ИБП:

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.

Осветительные приборы аварийного эвакуационного освещения включены в режиме постоянного действия.

Светильники аварийного эвакуационного освещения маркированы "А" красного цвета, подключены от щитов аварийного освещения.

Светильники аварийного эвакуационного освещения и световые указатели оснащены конверсионными модулями (аккумуляторными батареями), которые обеспечивают работу светильников на время эвакуации.

Светильники аварийного эвакуационного освещения имеют аккумуляторные батареи, рассчитанные на 1 час непрерывной работы.

Аккумуляторные батареи световых указателей рассчитаны на 1,5 часа непрерывной работы.

Эвакуационное освещение подразделяется на: освещение путей эвакуации (коридоры, лестницы) в помещениях более 60 кв.м предусмотрено эвакуационное (антипаническое) освещение, направленное на предотвращение паники и обеспечение безопасного подхода к путям эвакуации.

Запуск системы пожарного оповещения реализуется при помощи коммутации контактов адресного реле «РМ-4КЗ» на тревожных входах. Линии управления эвакуацией людей (ЛУ) со световыми табло "Выход" и "Направление" (влево, вправо) подключаются шлейфом от РИП, 12В через адресный релейный модуль «РМ-4К³».

Режим работы ЛУ программируется с пульта ПС. Световые табло "Пожар" в пожаробезопасные зоны включаются в отдельную линию и управляются по пожарной тревоге.

Громкоговорители настенные устанавливаются на высоте 2.3м от уровня пола, врезные – врезкой в подвесной потолок.

Кабельные линии прокладываются огнестойкими кабельными креплениями и каналами (ОКЛ) от сертифицированного производителя. за подвесным потолком - открыто, креплением хомутами, в помещениях - по коробам, с внутренним креплением хомутами.

Проектом применен кабель:

– BBrHr(A)-LSLTx с медными жилами, не распространяющий горение при групповой прокладке по категории А, с изоляцией жил и оболочкой из поливинилхлоридного пластика пониженной пожароопасности с низкими показателями дымо- и газовыделением при горении и тлении, токсичности продуктов горения;

BBГнг(A)- FRLSLTx – для противопожарных устройств с медными жилами, не распространяющий горение при групповой прокладке по категории А, с изоляцией жил и оболочкой из поливинилхлоридного пластика пониженной пожароопасности с низкими показателями дымо- и газовыделением при горении и тлении, токсичности продуктов горения,

огнестойкий - с термическим барьером в виде обмотки проводника двумя слюдосодержащими лентами.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

При строительных работах будет наблюдаться шумовое воздействие на жилую зону при работе транспортных и землеройных и строительных машин и механизмов.

Наиболее мощные строительные машины и механизмы, используемые при строительных работах, имеют следующие предельные значения шума:

- бульдозер – 82-91 дБА;
- экскаватор – 85-92 дБА;
- автосамосвалы – 83 дБА.

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.

Шумовое воздействие от строительства происходит только в дневное время и носит кратковременный характер. Технологическая схема организации строительных работ позволяет ограничить количество одновременно работающей техники, что позволяет снизить уровень шума в период проведения строительных работ.

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.

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.

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.

Снизить количество образующихся отходов позволяет повторное применение отходов бетона при планировке территории и ее благоустройстве. Для возведения подъездных путей на строительных площадках, в качестве подготовки под дорожное полотно и заполнение под грунтовую засыпку при производстве земляных работ используют отходы бетона, песка, щебня, бой кирпича и керамических плиток.

Часть строительных отходов сразу после проведения работ используется для подсыпки.

Отходы строительных материалов и ТБО вывозятся на полигон ТБО.

Для сбора твердых бытовых отходов следует применять стандартные металлические контейнеры.

Площадки для установки контейнеров должны быть удалены от здания на расстояние не менее 20м в каждом населенном пункте периодичность удаления твердых бытовых отходов согласовывается с местными учреждениями санитарно-эпидемиологическими службами.

Заключение

«В ходе выполнения бакалаврской работы достигнута цель – выполнена разработка архитектурно-планировочных и организационно-технологических решений по строительству здания цеха тракторного завода.

Разработан архитектурно-планировочный раздел, содержащий планировочную схему земельного участка, объемно-планировочные и конструктивные решения здания, а также выполнен теплотехнический расчет наружной стены и покрытия..

Выполнен расчет и конструирование фундаментов здания. По результатам расчетов в программном комплексе были проверены размеры фундаментов с учетом приложенных нагрузок, а также было выполнено конструирование. Прочность и устойчивость конструкции, ее отдельных частей обеспечена.

Разработан раздел технологии строительства, содержащий технологическую карту, также в данном разделе разработана технология производства работ, предложены мероприятия по контролю качества и выполнена калькуляция трудозатрат.

Произведен расчет календарного плана для раздела организации строительства, здесь же подсчитаны объемы работ, составлена калькуляция трудозатрат и разработан строительный генеральный план на возведение здания.

Произведен расчет сметной стоимости строительства, приведены технико-экономические показатели.

В разделе безопасность и экологичность технического объекта разработан технологический паспорт, проработаны методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов, мероприятия по обеспечению пожарной безопасности, а также экологические факторы» [16].

Список используемой литературы и используемых источников

1. 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.
2. 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.
3. Маслова Н.В. Организация строительного производства [Электронный ресурс]: электрон.учеб.– метод.пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство». – Тольятти: ТГУ, 2022. – 147 с.: ил. – Библиогр.: с. 104-106. – Прил.: с.115-147. – Глоссарий: с. 107-114. - ISBN 978-5-8259-0890-8.: 1.00.
4. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. – Москва: Инфра-Инженерия, 2020. - 296 с. ил. – ISBN 978-5-9729-0134-0. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html>.
5. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. –Москва : Инфра-Инженерия, 2020. – 172 с. : ил. – ISBN 978-5-9729-0113-5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html>.
6. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. – ISBN 978-5-4497-0281-4. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html>.

7. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2021. - 187 с. ил. – ISBN 978-5-4486-0142-2. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html>.

8. 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.

9. 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.

10. 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.

11. 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.

12. СП 56.13330.2016 Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3) : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 3 декабря 2016 г. N 883/пр

: дата введения 18.03.2016. – Москва : Минстрой России, 2016. – 38 с. – Текст : непосредственный.

13. 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.

14. 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.

15. 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.

16. 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: 11.01.2025). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1538-8. - Текст : электронный.

17. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2024. Сборник № 16. Малые архитектурные формы : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2024 г. N 204/пр: дата введения 28.03.2024. – Москва : Минстрой России, 2024. – 57 с. – Текст : непосредственный.

18. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2024. Сборник № 17. Озеленение : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2024 г. N 208/пр: дата введения 28.03.2024. – Москва : Минстрой России, 2024. – 20 с. – Текст : непосредственный.

19. Харисова Р.Р. Экономика отрасли (строительство) : учебное пособие / Р.Р. Харисова, О. А. Клещева, Р. М. Иванова ; Казанский государственный архитектурно-строительный университет. - Казань : КГАСУ, 2020. - 136 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105759.html> (дата обращения: 10.03.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - Текст : электронный.

20. Фирсов, А. И. Основы промышленной безопасности в строительном производстве : учебное пособие / А. И. Фирсов. – Нижний Новгород : ННГАСУ, 2021. – 194 с. – ISBN 978-5-528-00452-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/259964>

Приложение А

Дополнения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

«Марка	Размеры проема (b×h), мм	Количество
ОК-1	2000x1500	2
ОК-2	5000x1000	10
ОК-3	1000x1800	10
ОК-4	2000x1500	18
ОК-5	4000x1500	2
ОК-6	3000x1500	3
ОК-7	1500x800	1
ОК-8	4000x1000	1
ОК-9	2000x1000	5
ОК-10	1000x1000	19
ОК-11	1000x1500	19
ОК-12	1000x3000	13
Д-1	900x2100	ГОСТ 14624-84
Д-2	800x2100	
Д-3	700x2100	
Д-4	1000x2100	
Д-5	1200x2100	
Д-6	1500x2100	
Д-7	900x2100 металлические	
Д-8	1500x2100 стеклянные	
Д-9	2700x3000 док-шелторов	
Д-10	3000 x3000 металл.	
Д-11	3000x4500 подъемные» [16]	

Продолжение приложения А

Таблица А.2 – Ведомость отделки помещений

«Название помещ. или номер помещения	Потолок		Стены	
	Площадь м ²	Вид отделки	Площадь м ²	Вид отделки
Тамбур	9,7	подвесные системы	29,82	ПВХ-панели
	4,8	ARMSTRONG	19,46	
Холл	8,4	подвесные системы ARMSTRONG	97,30	ПВХ-панели
Комната персонала, диспетчерская	20,15	подвесные системы	43,02	обои светлых тонов
	9,3	ARMSTRONG	32,24	
Охрана	9,75	подвесные системы	25,05	обои светлых тонов
	10,5	ARMSTRONG	32,52	
Лестница	24	без дополнительной отделки	198,00	окраска водно- дисперсионной краской
	19,7		212,70	
Санузел	5	подвесные системы из металлической рейки	5,44	глазурованная керамическая плитка на всю высоту помещений
	9,2		33,32	
	7,8		49,70	
	7,8		49,70	
	9,7		55,72	
	17,1		87,43	
	9,8		55,72	
	18,3		88,54	
Санузел для инвалидов	4,3	подвесные системы из металлической рейки	22,94	глазурованная керамическая плитка на всю высоту помещений
Зона цеха	3526,1	без дополнительной отделки	2053,20	без дополнительной отделки
Зона загрузки	528,2	без дополнительной отделки	245,00	без дополнительной отделки
Коридор	15,6	подвесные системы ARMSTRONG	49,07	ПВХ-панели» [16]
	134,2		450,10	
	134,8		452,20	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.2

«Электрощитовая ИТП	9,0 10,4	подшивной потолок из гипсокартона "KNAUF" с окраской водно- дисперсионной краской	31,92 32,24	окраска водно- дисперсионной краской
Ремонтная мастерская, зарядная, тамбур зарядной	72,8 60 26,1	без дополнительной отделки	196,07 223,34 107,60	без дополнительной отделки
Венткамера	18,5 64,2	без дополнительной отделки	50,46 80,94	без дополнительной отделки
Столовая	139,5	подвесные системы ARMSTRONG	107,13	ПВХ-панели
Раздаточная	30,9	подшивной потолок из гипсокартона "KNAUF" с окраской алкидной матовой эмалью	52,2	глазурованная керамическая плитка на всю высоту помещений
Моечная посуды	10,8	подшивной потолок из гипсокартона "KNAUF" с окраской алкидной матовой эмалью	41,16	глазурованная керамическая плитка на всю высоту помещений
Подсобная с гардеробом и кладовой, уборочный инвентарь	40,3 1,8	подшивной потолок из гипсокартона "KNAUF" с окраской водно- дисперсионной краской	106,92 13,55	окраска водно- дисперсионной краской
Офис	165,2 409,6	подвесные системы ARMSTRONG	266,96 587,40	обои светлых тонов» [16]

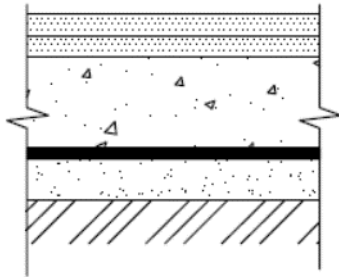
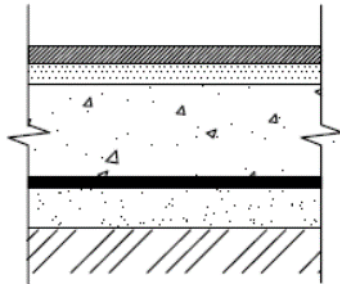
Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.2

«Медпункт	41,3	подвесные системы ARMSTRONG	66,74	глазурованная керамическая плитка на всю высоту помещений
Комната отдыха грузчиков	41,3	подшивной потолок из гипсокартона "KNAUF" с окраской водно- дисперсионной краской	66,74	окраска водно- дисперсионной краской
Раздевалка	109,9	подвесные системы ARMSTRONG	161,84	окраска водно- дисперсионной краской
Серверная	20,4	подвесные системы ARMSTRONG	52,22	окраска водно- дисперсионной краской
Подсобное помещение	20,5	подшивной потолок из гипсокартона "KNAUF" с окраской водно- дисперсионной краской	52,22	окраска водно- дисперсионной краской
Секретарская	52,8	подвесные системы ARMSTRONG	76,09	обои светлых тонов
Кабинет директора	25,2	подвесные системы ARMSTRONG	53,80	обои светлых тонов
Бухгалтерия	17,3	подвесные системы ARMSTRONG	25,42	обои светлых тонов» [16]

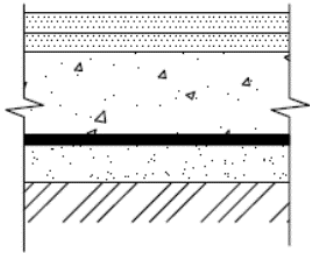
Продолжение приложения А

Таблица А.3 – Спецификация полов

«Номер помещения	Тип пола по проекту	Схема пола или номер узла по серии	Элементы пола и их толщина	Площадь пола, м ²
001	Цех		<p>Покрытие – наливной пол «Полимерстоун - 2», толщина – 10 мм.</p> <p>Стяжка из цем.-песч. раствора М150 – 20 мм.</p> <p>Подстилающий слой – бетон – В 12,5 – 80 мм.</p> <p>Гидроизоляция – 2 слоя гидроизола М ГИ - 1 на прослойке из битумной мастики.</p> <p>Стяжка из цем. - песч. раствора М150 - 50 мм. Грунт основания с втрамбованным щебнем крупностью 40 – 60 мм.</p>	3526,10
	Служебные помещения		<p>Покрытие – линолеум поливинилхлоридный толщина–3 мм.</p> <p>Стяжка из цем.-песч. раствора М150 – 20 мм.</p> <p>Подстилающий слой – бетон – В 12,5 – 80 мм.</p> <p>Гидроизоляция – 2 слоя гидроизола М ГИ. Стяжка из цем.-песч. раствора М150 – 50 мм. Грунт основания с втрамбованным щебнем крупностью 40 – 60 мм» [16]</p>	463,8

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3

	«Лестничная клетка		<p>Покрытие – шлифованный мозаичный бетон В15 – 20 мм. Стяжка из цем.- песч. раствора М150 – 20 мм. Подстилающий слой – бетон В12,5 – 80 мм. Гидроизоляция – 2 слоя гидроизола М ГИ – 1 на прослойке из битумной мастики. Стяжка из цем.-песч. раствора М150 – 50 мм. Грунт основания с втрамбованным щебнем крупностью 40 – 60 мм» [16]</p>	43,7
--	-----------------------	---	--	------

Приложение Б

Дополнения к организационно-технологическому разделу

Таблица Б.1 – Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
	I. «Земляные работы			
3	Разработка грунта экскаватором с погрузкой на автомобили-самосвалы 0,8 м3 грунт II группы	1000м3	0,493	$F_{ср.} = 90,6 \cdot 54,4 = 4928 \text{ м}^2$ $h_{р.сл} = 0,1 \text{ м}$ $V_{р.гр} = F \cdot h_{р.сл} = 4928 \cdot 0,1 = 492,8 \text{ м}^3$
4	Разработка грунта в отвал 0,8 м3 грунт II группы	1000м3	3,0	$F_H = 542,7 \text{ м}^2$ $A_B = A_H + 2 \cdot m \cdot H = 29,48 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,15 = 31,63 \text{ м}$ $B_B = B_H + 2 \cdot m \cdot H = 18,41 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,15 = 20,36 \text{ м}$ $F_B = A_B \cdot B_B$ $F_B = 31,63 \cdot 20,36 = 644,0 \text{ м}^2$ $V_{кот.} = 0,33 \cdot H_{котл} (F_B + F_H + \sqrt{F_B} \cdot \sqrt{F_H})$ $V_{кот.} = 0,33 \cdot 2,15 \cdot (644 + 542,7 + \sqrt{644} \cdot \sqrt{542,7}) = 3000 \text{ м}^3$
5	Доработка грунта вручную	100м3	2,98	$V_{р.з.} = 0,05 \cdot 5960 = 298 \text{ м}^3$
6	Обратная засыпка пазух котлована с перемещ. гр. до 5 м бульдозером	1000м3	2,7	$V_{обр} = 2700 \text{ м}^3$
7	Уплотнение грунта пневмотр. трамбовками	100 м3	22,99	$F_{упл.} = F_H$ $F_{упл} = F_H = 2299 \text{ м}^2$
8	Засыпка вручную	100м3	2,99	$F = 299 \text{ м}^3 \gg [1]$

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
	I. Фундаменты			
9	«Погружение дизель-молотом копровой установки на базе экскаватора ж/б свай дл.до 6 м в грунты гр.2	м ³	104,4	$F = 104,4 \text{ м}^3$
10	Вырубка бетона из армат. каркаса ж/б свай S до 1м2	свая	232	-
11	Устройство бетонной подготовки	100м3	0,211	$V_{\text{подб.}}=(a \times b) \text{ под. фонд.} \times 0,1 \times \text{Тшт.}$ $V_{\text{подб.}}=1,02+6,78+11,39+2,26+2,4+0,56+1,46+3,5=21,1 \text{ м}^3$
12	Устройство ж/б монолитных ростверков V до 3 м ³	100м3	1,51	$V_{\text{рост.}}= 151 \text{ м}^3.$
13	Укладка фундаментных балок длиной до 6м	100шт.	0,5	$N = 50 \text{ шт.}$
14	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по бетону	100м2	8,9	$F = N \times 2(A+B)$ $=2,15 \times 2 \times (161,14+46,8) = 890 \text{ м}^2$
15	Гидроизоляция горизонтальная цементная с жидким стеклом	100м2	5,2	-
	Б. Надземная часть			
	II. Каркас здания			
16	Монтаж колонн	шт.	52	K1 – из двутавров стальных горячекатаных с параллельными гранями полок 28 шт. K2 – из гнутых квадратных профилей 200х6 мм 12 шт.
17	Монтаж связей по колоннам	шт.	56	Швеллер
18	Монтаж укрупненных блоков стропильных ферм	шт.	14	Фермы, профиль, швеллер
19	Монтаж горизонтальных связей	шт.	46	Уголок
20	Монтаж прогонов покрытия	шт.	56	200х100х6 мм с шагом 1,55 м
21	Монтаж балок	шт.	62	30Б2» [1]

Продолжение таблицы Б.1

	Кровля			
22	«Монтаж кровельного покрытия из многослойных панелей заводской готовности при высоте до 50м.	100м2	44,55	$F = 4455 \text{ м}^2$
	III. Стены			
23	Монтаж многослойных панелей заводской готовности при высоте до 50м.	100м2	28,18	$F = 2818 \text{ м}^2$
	Лестницы			
24	Установка маршей	100шт.	0,06	Планы, разрезы здания
25	Установка площадок	100шт.	0,06	Планы, разрезы здания
	IV. Внутренние стены и перегородки			
26	Кладка стен кирпичных внутренних АБК	м3	165	$V = ((0,45 + 5,1 + 1,0 + 1,2 + 3,1 + 1,0 + 1,3 + 1,7 + 1,0 + 1,2 + 1,7 + 0,5) \cdot 2 + (2,8 + 1,8 + 2,1 + 6,5) \cdot 2) \cdot 2,52 \cdot 2 \cdot 0,2 = 165,0 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 65,4 \cdot 2 = 130,4 \text{ м}^3$
27	Устройство перегородок из гипсокартона	100м2	11,43	$F = 1143 \text{ м}^2$
	V. Заполнение проемов			
28	Установка дверных блоков	100м2	2,71	Спецификация АР
29	Заполнение оконных проемов	100м2	2,55	Спецификация АР
	IX. Полы			
30	Уплотнение грунта щебнем	100м2	40,34	$F = 3526,1 + 463,8 + 43,7 = 4034 \text{ м}^2$
31	Гидроизоляция оклеечная	100м2	40,34	-
32	Устройство подстилающих слоев бетонных 80 мм	м3	322,7	$V = 4034 \cdot 0,08 = 322,7 \text{ м}^3$
33	Устройство цементных стяжек	100м2	40,34	$F = 3526,1 + 463,8 + 43,7 = 4034 \text{ м}^2$
34	Теплозвукоизоляционная основа	100м2	0,437	$F = 43,7 \text{ м}^2 \gg [1]$

Продолжение таблицы Б.1

35	«Устройство покрытия из бетона В15 «наливной пол»	100м2	42,32	$F = 3526,1 \text{ м}^2$
36	Покрытие из линолеума	100м2	4,638	$F = 463,8 \text{ м}^2$
37	Покрытие из мозаичного бетона	100м2	7,17	$F = 43,7 \text{ м}^2$
	Х. Внутренняя отделка			
38	Монтаж подвесного потолка Армстронг	т	0,53	-
39	Штукатурка внутренних поверхностей	100м2	26,78	$F_1 = ((5,5+6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 4 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2,72 \cdot 2 = 286,6 \text{ м}^2$ $F_2 = ((2,72+2) \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2 = 21,6 \text{ м}^2$ $F_{\text{штук}} = (286,6 + 21,6) \times 7 = 2678 \text{ м}^2$
40	Окраска стен водоземulsionной краской	100м2	9,27	$F = 927 \text{ м}^2$
41	Оклейка стен обоями	100м2	11,42	$F = 1142 \text{ м}^2$
42	Облицовка керамическими плитками	100м2	6,09	$F = 609 \text{ м}^2$
43	Монтаж подвесного потолка KNAUF	100м2	1,65	$F = 165 \text{ м}^2$
44	Монтаж подвесного потолка - металл	т	0,98	-
45	Облицовка стен ПВХ панелями	100м2	12,05	$F = 1205 \text{ м}^2$
	ХI. Наружная отделка			
46	Облицовка цоколей керамогранитной плиткой	100м2	3,64	-
	ХII. Разные работы			
47	Устройство пожарных лестниц	т	0,1005» [1]	-

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
Земляные работы							
-	-	-	-	-	-	-	-
Основания и фундаменты							
1	«Устройство свайного поля	100м ³	1,04	Сваи	м ³ /т	1/2,2	104,4/226,0
2	Подбетонка под фундаменты δ – 100 мм	100м ³	0,021	Бетон класса В2,5 γ=2490 кг/м ³	м ³ /т	1/2,49	21,1/68,4
3	Устройство ж/б монолитных ростверков	100м ³	1,51	Бетон класса В15 γ=2432 кг/м ³	м ³ /т	1/2,43	151,0/334,0
4	Укладка фундаментных балок длиной до 6м	100шт	0,5	Балки фундаментные	шт/т	1/0,86	50/42,3
5	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по бетону	100м ²	8,9	Битумы строительный БН – 70/30 Расход 2 слоя – 1,1 кг/м ² 1,1×267=292 кг; 1 бочка 50 кг=292/50=6 боч.	м ² /т	1/0,001	890/0,89
6	Гидроизоляция горизонтальная	м ²	5,2	Жидкое стекло – 1,1 кг/м ²	м ² /т	1/0,001	520/0,52
Каркас здания							
7	Монтаж колонн	шт.	52	К1 – из двутавров стальных 28 шт. К2 – из профилей 200х6 мм 12 шт.	шт/т	1/1,06	52/55,2» [1]

Продолжение таблицы Б.2

8	«Монтаж связей по колоннам	шт.	56	Швеллер	шт/т	1/0,311	56/17,4
9	Монтаж укрупненных блоков стропильных ферм	шт.	14	Фермы, профиль, швеллер	шт/т	1/2,52	14/21,3
10	Монтаж горизонтальных связей	шт.	46	Уголок	шт/т	1/0,068	46/3,13
11	Монтаж прогонов покрытия	шт.	56	200х100х6 мм с шагом 1,55 м	шт/т	1/0,09	56/5,04
12	Монтаж балок навеса	шт.	62	30Б2	шт/т	1/0,14	62/8,7
Кровля							
13	Монтаж кровельного покрытия из многослойных панелей заводской готовности при высоте до 50м.	100м2	44,55	Стеновая сэндвич – панель с наполнителем из минеральной ваты тип М20	м ² /т	1/0,017	4455/75,7
Стены							
14	Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей	м ²	2818	Стеновая сэндвич – панель с наполнителем из минеральной ваты тип М20	м ² /т	1/0,017	2818/30,3
Лестницы							
15	Установка маршей	100шт.	0,06	Лестничный марш	шт/т	1/2,1	6/12,6
16	Установка площадок	100шт.	0,06	Площадка лестничная	шт/т	1/1,8	6/10,8
Внутренние стены и перегородки							
17	Кладка стен кирпичных внутренних	м3	165	Кирпич керамический полнотелый рядовой одинарный, М – 150	м ³ /т	1/1,8	165/295,3
18	Устройство перегородок из гипсокартона	100м2	11,43	Гипсокартон	м ² /т	1/0,002	1143/2,28» [1]

Продолжение таблицы Б.2

Заполнение проемов							
19	«Установка дверных блоков	100м2	2,71	ДМ 1Рл 21х10 Г Пр 33 Т3 Мд4	м ² /т	1/0,012	271/3,2
20	Заполнение оконных проемов	100м2	2,55	ОП В2 1470- 1470 (4М1-12ЛГ- 4М1-12ЛГ-К4) 12 шт.	м ² /т	1/0,012	255/3,1
Полы							
21	Уплотнение грунта щебнем	100м2	40,34	Щебень S = 0,1 м	м ³ /т	1/1,3	403,4/523,4
22	Гидроизоляция оклеечная	100м2	40,34	Мастика гидроизоляцион ная Bitumast 4,2кг/5 л – расход 1,5кг/м2	м ² /т	1/0,0003	4034/0,27
23	Устройство подстилающих слоев бетонных 80 мм	м ³	322,7	Бетон М 200 $\gamma=2375$ кг/м ³	м ³ /т	1/2,375	322,7/716,2
24	Устройство цементных стяжек	100м2	40,34	M150 $\gamma=1600$ кг/м ³ $V=4034 \times 0,015 =$ 61,2 м ³	м ³ /т	1/1,6	61,2/87,6
25	Теплозвукоизоляционная основа	100м2	0,437	Теплоизоляция	м ² /т	1/0,1	43,7/0,34
26	Устройство покрытия из бетона В15 «наливной пол»	100м2	42,32	Бетон М 200 $\gamma=2375$ кг/м ³ $V=4232 \times 0,2 =$ 846,4 м ³	м ³ /т	1/2,375	846,4/1834
27	Покрытие из линолеума	100м2	4,638	Линолеум	м ² /т	1/0,002	463,8/0,83
28	Покрытие из мозаичного бетона	100м2	7,17	$V=717 \times 0,2 =$ 143,4м ³	м ³ /т	1/2,375	143,4/356,0
Внутренняя отделка							
29	Монтаж подвесного потолка Армстронг	т	0,53	Потолок армстронг	т	0,53	0,53
30	Штукатурка внутренних поверхностей	100м2	26,78	Раствор цементно – известковый М100	м ³ /т	1/1,6	53,6/85,8» [1]

Продолжение таблицы Б.2

31	«Окраска стен вододисперсионной краской	100м2	9,27	Матовая краска для стен Dulux Professional RAL7001 – серый 1 уп. 10 кг.	м²/т	1/0,0007	927/0,65
32	Оклейка стен обоями	100м2	11,42	Обои флизелиновые	м²/т	1/0,0002	1142/0,82
33	Облицовка керамическими плитками	100м2	6,09	Плитки керамические	м²/т	1/0,014	609/8,53
34	Монтаж подвесного потолка KNAUF	100м2	1,65	Потолок KNAUF	м²/т	1/0,002	165/0,32
35	Монтаж подвесного потолка - металл	т	0,98	Потолок	т	0,98	0,98
36	Облицовка стен ПВХ панелями	100м2	12,05	ПВХ панели	м²/т	1/0,0004	1205/0,48
Наружная отделка							
37	Облицовка цоколей керамогранитной плиткой	100м2	3,64	керамогранитная плитка	м²/т	1/0,014	364/5,1
38	Устройство пожарных лестниц	т	0,101	Металлопрокат	т	1	0,101» [1]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, состав звена, 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	«Разработка грунта экскаватором с погрузкой на автомобили-самосвалы 0,8 м3 грунт II группы	1000м ³	01-01-003-07	7,03	15,3	0,16	0,27	0,50	Машинист 5 р.
2	Разработка грунта в отвал 0,8 м3 грунт II группы	1000м ³	01-01-013-07	23,2	17,4	3,00	2,51	8,77	Машинист 5 р.
3	Доработка грунта вручную	100м ³	01-02-057-03	48,0	-	2,98	79,16	-	Разнорабочий 2 р.
4	Обратная засыпка пазух котлована с перемещ. гр. до 5 м бульдозером	1000м ³	01-03-031-04	-	3,50	2,70	-	1,62	Машинист 5 р.
5	Уплотнение грунта пневмотр. трамбовками	1000м ³	01-02-001-02	1,38	3,74	2,3	0,76	1,02	Машинист 5 р.
6	Засыпка вручную	100м ³	01-02-057-03	34,2	-	2,98	32,4	-	Разнорабочий 2 р.
2. Фундаменты									
7	Погружение дизель-молотом копровой установки на базе экскаватора	м ³	05-01-002-2	4,27	1,65	104,4	55,72	21,53	Машинист 5 р. Монтажник 4р, 3р» [1]

Продолжение таблицы Б.3

8	«Вырубка бетона из армат. каркаса ж/б свай S до 1м2	шт	05-01-010-1	2,04	1,28	232,0	59,20	37,12	Монтажник 4р, 3р
9	Устройство бетонной подготовки	100м³	06-01-001-1	163,03	10,38	0,211	4,30	0,27	Бетонщик 4 р., 3 р.
10	Устройство ж/б монолитных ростверков V до 3 м³	100м³	06-01-001-5	785,88	31,03	1,51	148,3	5,80	Арматурщик 5р, 3р Бетонщик 4 р., 3 р.
11	Укладка фундаментных балок длиной до 6м	100шт	07-01-001-15	416,25	26,02	0,50	32,94	2,05	Монтажник 4р, 3р
12	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по бетону	100м²	08-01-003-7	21,2	-	8,90	23,6	-	Изолировщик 4р, 3р
13	Гидроизоляция горизонтальная	100м²	08-01-003-1	38,2	-	5,20	24,8	-	Изолировщик 4р, 3р
3. Надземная часть									
14	Монтаж каркасов производственных зданий	т	09-01-001-7	17,56	2,62	812,5	1783,40	266,10	Монтажник 5р, 3р Машинист 5р
15	Монтаж многослойных панелей заводской готовности	100м²	09-04-006-4	170,24	18,00	28,18	599,84	63,40	Монтажник 5р, 3р Машинист 5р
16	Установка лестничных маршей	100шт	07-05-014-6	566,44	107,50	0,06	4,25	0,80	Монтажник 5р, 3р Машинист 5р
17	Установка лестничных площадок	100шт	07-05-014-1	234,26	46,93	0,06	1,77	0,35	Монтажник 5р, 3р Машинист 5р
18	Кладка внутренних кирпичных стен	м³	08-02-001-06	6,42	0,35	165,0	132,40	7,20	Каменщик 4р, 3р Машинист 5р
19	Монтаж гипсокартонных перегородок	100м²	10-04-011-2	276,90	395,74	11,43	0,94	1,34	Монтажник 5р, 3р Машинист 5р» [1]

Продолжение таблицы Б.3

4. Кровля									
20	«Монтаж кровельного покрытия	100м ²	09-04-002-3	55,96	6,32	44,55	311,60	35,36	Монтажник 5р, 3р Машинист 5р
5. Полы									
21	Уплотнение грунта щебнем	100м ²	11-01-001-2	8,58	0,09	43,44	46,59	0,49	Монтажник 4р, 3р
22	Устройство гидроизоляции полов	100м ²	11-01-004-2	75,58	-	49,49	467,50	-	Изолировщик 4р, 3р
23	Устройство подстилающих бетонных слоев	м ³	11-01-002-9	3,66	0,48	3258,0	1490,50	195,50	Арматурщик 5р, 3р Бетонщик 4 р., 3 р.
24	Устройство цементных стяжек	100м ²	11-01-011-1	40,78	9,07	49,49	252,30	56,10	Бетонщик 4 р., 3 р.
25	Монтаж теплоизоляционного слоя	100м ²	11-01-009-1	29,54	-	9,22	34,04	-	Изолировщик 4р, 3р
26	Устройство бетонных полов	100м ²	11-01-015-1	40,51	3,96	42,32	214,81	20,95	Арматурщик 5р, 3р Бетонщик 4 р., 3 р.
27	Устройство полов из линолеума	100м ²	11-01-036-4	32,23	-	9,22	47,26	-	Монтажник 4р, 3р
28	Устройство полов из керамогранита	100м ²	11-01-027-3	122,34	-	7,17	110,03	-	Плиточник 5р, 3р
6. Окна и двери									
29	Установка дверных блоков	100м ²	10-01-039-3	118,90	-	2,71	40,12	-	Монтажник 4р, 3р
30	Заполнение оконных проемов	100м ²	10-01-030-5	96,64	3,76	2,55	30,80	1,20	Монтажник 4р, 3р» [1]

Продолжение таблицы Б.3

7. Отделочные работы									
31	«Облицовка цоколей керамогранитной плиткой	100м ²	15-01-002-3	781,94	-	3,64	355,80	-	Плиточник 5р, 3р
32	Штукатурка поверхностей	100м ²	15-02-016-3	92,08	5,45	26,78	308,45	18,24	Штукатур 5р, 3р
33	Окраска стен	100м ²	15-04-005-3	43,07	-	9,27	49,90	-	Маляр 5р, 3р
34	Облицовка стен керамическими плитками	100м ²	15-01-019-5	161,23	1,30	6,09	122,73	0,98	Плиточник 5р, 3р
35	Монтаж подвесных потолков Армстронг	100м ²	09-03-047-1	76,30	-	0,53	5,06	-	Монтажник 4р, 3р
36	Монтаж потолков Кнауф	100м ²	10-01-022-3	67,64	-	1,65	13,95	-	Монтажник 4р, 3р
37	Оклейка стен обоями	100м ²	15-06-001-2	11,42	-	11,42	67,02	-	Маляр 5р, 3р
38	Облицовка стен ПВХ панелями	100м ²	15-01-050-2	78,28	-	12,05	117,87	-	Монтажник 4р, 3р
39	Монтаж пожарных лестниц	т	09-03-029-1	38,12	-	0,10	3,84	-	Монтажник 4р, 3р
	Итого						7076,73	746,69	
40	Затраты труда на подготовительные работы	%	10				707,67		Разнорабочий 2 р.
41	Затраты труда на санитарно-технические работы	%	7				495,37		Сантехник 4 р. 3 р.
42	Затраты труда на электромонтажные работы	%	5				353,84		Электрик 4 р. 3 р.
43	Благоустройство территории	%	5				353,84		Рабочий 2 р.
44	Неучтенные работы	%	16				1132,28		Разнорабочий 3 р.» [1]
	Итого						9765,89	746,69	

Таблица Б.4 – Ведомость потребности в складах

№ п/п	«Материалы, изделия конструкции	Продолжи- тельность потреблени я, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
			Общая	Суточная	На сколько дней	Кол-во Q _{зап}	Норматив на 1м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ²	
	Открытые склады									
1	Панели стеновые	16	30,9 т = 30900/15 = 2060 м ³	128,8 м ³	2	128,8·2·1, 1·1,3 = 368 м ³	0,8 м ³	368/0,8 = 460 м ²	460·1,25 = 575 м ²	В вертикально м положении
2	Арматура	11	12,6	1,2	11	18,0 т	1,2 т	15,0	18,8	Навалом
3	Металлические конструкции (колонны, связи, балки, прогоны)	30	89,5	2,98	5	21,3	0,5 т	42,6	53,3	Штабель
4	Фермы	14	21,3	1,52	5	10,9	0,3 т	36,3	54,4	В верти- кальном положении
5	Кирпич	4	27,5 м ³ ·513 = 14108 шт.	3527	2	9700	400 шт.	24,3	36,4	Штабель в 2 яруса (пакет), клетки
6	Щебень	8	96,0	12	2	30,4	2,0 м ³	15,2	22,8	Навалом
									Σ 761 м ²	
	Закрытые склады									
7	Блоки оконные	3	26,0	8,7	3	37,2	20 м ²	1,9	2,6	Штабель
8	Блоки дверные	2	12,6	6,3	2	18,0	20 м ²	0,9	1,26	Штабель» [1]

Продолжение таблицы Б.4

9	«Ворота	7	57,6	8,2	7	83,4	20 м ²	4,1	5,8	Штабель
10	Керамическая плитка	30	910,3	30,3	10	433,8	25 м ²	17,4	20,8	Штабель
11	Краски	7	0,35	0,05	7	0,50	0,6 т	0,83	1,1	На стеллажах
12	Штукатурка в мешках	7	9,52	1,36	7	13,6	1,3 т	10,5	12,6	Штабель
									Σ 44 м ²	
	Навесы									
13	Утеплитель	11	190,7	17,3	7	173,5	4,0 м ²	43,4	52,1	Штабель
14	Профлист	5	3,7	0,74	5	5,3	2,0 т	2,6	3,2	Штабель» [1]
									Σ 55,3 м ²	