

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Завод по производству лекарственных средств по адресу:
Самарская область, городской округ Тольятти, территория ОЭЗ
ППТ

Обучающийся

А.В. Соловьев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. экон. наук, доцент П.В. Воробьев

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультанты

Д.А. Кривошеин

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

С.Г. Никишева

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

канд. экон. наук, доцент А.Е. Бугаев

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

В.Н. Чайкин

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

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

Тольятти 2023

Аннотация

Бакалаврская работа выполнена на разработку проекта завода по производству лекарственных средств.

Пояснительная записка включает в себя 6 разделов на 106 листах, объем графической части составляет 8 листов формата А1. В записке 5 рисунков, 27 таблиц, 22 источника литературы, 3 приложения.

1 «Архитектурно-планировочный раздел включает в себя схему планировочной организации земельного участка, объемно-планировочные, конструктивные решения, фундаменты.

2 В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет монолитного перекрытия.

3 Технология строительства. В данном разделе описаны организация и технология выполнения работ, выбор машин и механизмов, методы и последовательность производства работ, требования к качеству и приемке работ, график производства работ.

4 Раздел Организация строительства состоит из краткой характеристики объекта, объема работ, потребности в строительных материалах, механизмах, комплектование специалистов по видам работ, проектирование временных зданий и сетей водоснабжения, водоотведения, строительного генплана и мероприятий по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды.

5 Экономический раздел содержит в себе подсчет объемов работ, сметный расчет, технико-экономические показатели и эффективность проекта» [8, 20, 22].

6 «Безопасность и экологичность технического объекта. Данный раздел включает в себя безопасные условия труда, методы и средства снижения профессиональных рисков, мероприятия по пожарной безопасности, обеспечение экологической безопасности» [1].

Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания	11
1.4 Конструктивное решение здания	13
1.5 Архитектурно-художественное решение здания	15
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	17
1.7 Инженерные системы.....	19
2 Расчетно-конструктивный раздел	23
2.1 Описание конструкции, принятой для расчета и конструирования, исходные данные для проектирования.....	23
2.2 Сбор нагрузок.....	23
2.3 Описание расчетной схемы	24
2.4 Определение усилий.....	26
2.6 Расчет прогиба конструкции	30
3 Технология строительства.....	33
3.1 Область применения.....	33
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	33
3.2.1 Требования законченности подготовительных и предшествующих работ.....	33
3.2.2 Основные работы	34
3.2.3 Основное оборудование, используемое для устройства конструкций	34
3.3 Требования к качеству и приемке работ	35
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	36
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах.....	40
4 Организация строительства.....	45
4.1 Краткая характеристика объекта.....	45

4.2	Определение объемов работ	45
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	45
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ.....	45
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	52
4.6	Разработка календарного плана производства работ.....	52
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	53
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий.....	53
4.7.2	Расчет площадей складов.....	54
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения...	55
4.8	Проектирование строительного генерального плана.....	58
4.9	Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке.....	63
5	Экономика строительства	64
6	Безопасность и экологичность технического объекта	70
6.1	Конструктивно-технологическая характеристика объекта	70
6.2	Идентификация профессиональных рисков	70
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	72
6.4	Пожарная безопасность технического объекта	73
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта	75
	Заключение	81
	Список используемой литературы и используемых источников.....	82
	Приложение А Дополнения к архитектурно-планировочному разделу	86
	Приложение Б Дополнения к разделу технологии строительства.....	87
	Приложение В Дополнения к разделу организации и планированию строительства.....	91

Введение

Тема работы «Завод по производству лекарственных средств по адресу: Самарская область, городской округ Тольятти, территория ОЭЗ ППТ».

Завод, расположенный по адресу: АО «ОЭЗ ППТ Тольятти», Российская Федерация, Самарская область, муниципальный район Ставропольский, сельское поселение Подстепки, территория ОЭЗ ППТ, представляет собой единый технологический комплекс, включающий основное здание производственно-складского корпуса из быстровозводимых конструкций.

Функциональное назначение – производство и хранение лекарственных средств.

Производство фармацевтических субстанций (пакеты со стерильной фармацевтической субстанцией (трастузумаб, этанерцепт, бевацизумаб, адалимумаб) и производство стерильных лекарственных препаратов (лиофилизированные продукты, растворы для подкожного введения, концентраты для инфузий).

Производство готовых лекарственных средств обеспечивается сырьем и материалами предприятиями-поставщиками по прямым связям на договорных началах.

Целью ВКР является разработка проектных решений по строительству завода по производству лекарственных средств по адресу: Самарская область, городской округ Тольятти, территория ОЭЗ ППТ.

Для итогового достижения цели данной работы выполняются задачи:

- разработка схемы планировки и организации земельного участка, обоснование выбранных материалов конструкций здания;
- расчет конструкций здания, построение схем, сечений и конструктивных узлов;
- разработка решений по организации строительных, монтажных и специальных работ с соблюдением технологической

последовательности и технически обоснованного совмещения согласно разрабатываемому календарному плану;

- сметные расчеты на проектируемое здание по укрупненным показателям;
- оценка возможных рисков при проведении работ и разработка мероприятий по их минимизации.

Здание размещается в соответствии с градостроительным планом земельного участка, заданием на проектирование, градостроительным регламентом, документами об использовании земельного участка для строительства, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, и с соблюдением технических условий.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – АО «ОЭЗ ППТ Тольятти», Российская Федерация, Самарская область, муниципальный район Ставропольский, сельское поселение Подстепки, территория ОЭЗ ППТ.

Климатический район строительства – 2 В.

Район принадлежит к 3-й зоне влажности .

«Климат умеренно-континентальный.

Разность среднемесячных летних и зимних температур достигает 34° С.

Нормативная глубина сезонного промерзания для глинистых грунтов 1,54 м» [19].

«Здание относится к IV классу по степени огнестойкости.

Классы функциональной пожарной опасности здания – Ф5.1, Ф5.2

Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.

Снеговой район – 3.

Ветровой район – 1.

Расчетный срок службы здания – 50 лет» [16].

В период весеннего снеготаяния территория будет подтоплена.

В отношении проявления карстово-суффозионных процессов на земной поверхности территория строительства не опасна (мощность юрских глин превышает 10м).

Воды пресные, минерализация составляет 0.39-0.40г/л.

Водородный показатель (рН) 6,20-6,40.

По отношению к бетону нормальной водонепроницаемости подземные воды слабоагрессивные.

Сейсмичность территории менее 6 баллов.

1.2 Планировочная организация земельного участка

В административном отношении исследуемый участок расположен в районе г. Тольятти Самарской области в муниципальном районе Ставропольский, сельское поселение Подстепки на левом берегу р. Волга в особой экономической зоне.

На момент проведения геологических изысканий площадка свободна от застройки. На территории участка присутствуют инженерные коммуникации (газопровод). Имеются навалы насыпных грунтов высотой 2,5-3,0 м.

Проектом предусмотрено новое строительство Производственного складского комплекса для производства и хранения готовых лекарств.

В пределах границ земельного участка, отведенного под строительство, производятся мероприятия по инженерной подготовке в виде вертикальной планировки территории, способствующей целесообразному строительному использованию и организации отвода поверхностных вод.

Планировочные работы применяются ко всей территории строительства.

Планировочные отметки назначены из оптимальных условий обеспечения баланса земляных масс. При этом, обеспечены необходимые уклоны планируемой поверхности преимущественно поперечными уклонами к центру участка и продольными уклонами в северном направлении.

Проектные отметки выполнены в увязке с существующей дорогой и существующими отметками на границе участка.

С боковой и задней части здания расположена стоянка легковых автомобилей. Стоянка включает в себя также места для парковки маломобильных групп населения. Автомобильные площадки и проезды выполняются из асфальтобетона из горячей мелко- и крупнозернистой щебеночной смеси с бордюрами.

Благоустройство территории решается устройством тротуаров и установкой малых архитектурных форм: урн, скамеек. Для сбора мусора

использовать мусорные контейнеры, установленные на территории хозяйственной зоны. Озеленение территории: посадка деревьев и устройством цветочников.

Проезды по территории для пожарной и обслуживающей техники запроектированы с твердым покрытием(с применением плит ПДН) шириной 4,2 м имеют продольный уклон в среднем от 5-23‰; односкатный поперечный профиль – 2‰, с бордюрным камнем в уровне с отметками мощения.

Запроектированные проезды и подъезды к зданию обеспечивают нормальное транспортное обслуживание проектируемого объекта, а также проезд пожарных машин в соответствии с требованиями СП 42.13330.2016.

Озеленение дворовой территории включает посадку деревьев, кустарников и цветников для предотвращения солнечной радиации, снижения скорости ветра и поглощения шума.

Предусмотрены следующие виды благоустройства:

- устройство проездов/площадок/пешеходных дорожек с применением покрытия из гранитной плитки толщиной 40см на цементно-песчаном основании;
- устройство пешеходной зоны, с возможностью проезда пожарной техники, тротуаров, дорожек с покрытием из бетонной плитки и площадки для размещения контейнеров ТБО с покрытием из асфальтобетона;
- устройство наружного освещения;
- устройство ограждения территории, в том числе на цоколе, устройство ворот, калиток и шлагбаумов (без изменения конструктивных решений);
- устройство лестниц на перепаде рельефа;
- установка малых архитектурных форм.

Предполагается повсеместно предусмотреть освещение территории в темное время суток.

Площадь озеленения составляет 6.45% от площади участка.

Зеленые насаждения оказывают значительное влияние на микроклимат и являются одним из основных средств защиты от излишней инсоляции, сольных ветров, шума, играют большую эстетическую роль.

В настоящее время на участке проектирования нет существующей растительности.

Территорию объекта по западной стороне предлагается отделить забором.

Проектом предусмотрено строительство наружных сетей (водопровод, канализация, водосток).

Въезд грузового транспорта на территорию осуществляется с дороги ОЭЗ (Проезд №7) через КПП с прохождением далее таможенного поста.

Вдоль проезда №7 по границе участка размещается автомобильная парковка для работающих граждан и гостей на на 44 автомобиля.

Котельная МПКУ-3Г и Трансформаторная подстанция БАСТ, обслуживающая здание производства расположена на противоположной стороне от КПП. Расстояние между котельной и Трансформаторной подстанцией согласно пожарных норм (не менее 9м).

Вокруг здания обеспечен проезд пожарных машин шириной 4.2м. На территорию предусмотрено 2 въезда, удаленные друг от друга.

Вокруг зданий предусмотрены отмостки и пешеходные дорожки шириной не менее 1.5 м и газоны.

Строительство здания осуществляется строителями по Генеральным контрактам и субподрядчиками. Предоставление машин и строительных механизмов осуществляется организациями, заключающими совместный контракт, с учетом их наличия на механизированных объектах. Материалы доставляются на строительные площадки путем транспортировки двигателей по подъездным путям.

Строительство и монтаж запланированы в соответствии с контрактом.

Подача воды, пара и тепла на объект осуществляется из существующих технических сетей завода.

Источник энергии: энергию можно получать от существующей электрической подстанции; сжатый воздух можно получать от портативного компрессора.

Природоохранные мероприятия после строительства.

По результатам анализа выброса загрязняющих веществ в атмосферу для проектируемого объекта содержание вредных веществ в атмосфере не превысит ПДК.

Водоснабжение и канализация данного объекта осуществляется от существующих внутриплощадочных сетей.

Основное воздействие планируемых сооружений на почвенный покров будет проявляться при проведении строительных работ, в результате которых возможно нарушение и уничтожение части почвенного покрова.

Технико-экономические показатели представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технико-экономические показатели

«Площадь участка	9758,54 м ²	100%
Площадь застройки	2716,6 м ²	27.83%
Площадь покрытий	6454,70 м ²	66,60 %
Площадь озеленения	587,26 м ²	5,86 %» [16]

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Проектируемое здание – производственно-складское.

Пространственно-планировочные решения были разработаны в соответствии с действующими стандартами строительства, санитарии и пожарной безопасности. Геометрия места, его расположение по отношению к кардинальному направлению определили пространственно-планировочное решение, обеспечивающее наиболее эффективное использование территории.

Здание прямоугольное, размеры в осях 42,0x54,0 м.

Ориентировочная численность работников:

Работники производства, иные специалисты – 65 чел.

Высота проектируемых помещений:

Складские, высота до низа перекрытия – 5.5 м

Технического обеспечения, высота до низа кровли – от 4.9 м

АБК, высота до низа подвесного потолка – 3.0 м.

Ориентировочная численность работников: работники производства, иные специалисты – 65 чел.

Объем проектируемого здания разделен на три основных части: складская зона, производственная и административная.

Этажность проектируемого здания принята – 2 этажа.

Мероприятия, обеспечивающие решение вопросов теплозащиты:

- наружные ограждающие конструкции – навесные стеновые панели типа «Сендвич», толщиной 150мм;
- внутренние глухие перегородки в помещениях непроизводственного назначения запроектированы из сендвич-панелей толщиной 80мм, гипсокартона (ГКЛ, КГЛВ, КГЛО) толщиной 100 мм;
- применение фасадного остекления двухкамерными стеклопакетами;
- удаление избытков тепла из помещений через регулируемые решетки в вытяжных каналах [20].

Все помещения, предполагающие длительное пребывание в них людей имеют нормативное естественное освещение.

Выход на чердак осуществляется из лестничных клеток по противопожарным тюкам по закрепленным металлическим стремянкам.

На чердаке предусмотрены выходы на кровлю, оборудованные стационарными лестницами через слуховые окна.

Технико-экономические показатели:

- площадь застройки – 2380 м²
- общая площадь – 6973 м²
- объем – 30534 м³

- этажность – 2 этажа.

В помещениях администрации проектом предусмотрено расположение рабочих столов вблизи ограждающих стен с оконными проемами.

Поверхность, которая обеспечивает естественное освещение рабочей поверхности в течении светового дня, расположена на расстоянии менее 4-х метров от световых проемов.

Остальное пространство освещается искусственным светом в зависимости от планировочного решения, геометрических размеров помещений в служебных кабинетах запроектировано 2 системы освещения:

- естественное;
- совмещенное.

Источники света запроектированы по степени освещенности и цветности излучения.

Проектируемая освещенность помещений соответствует технологическим и гигиеническим требованиям.

1.4 Конструктивное решение здания

По типу конструктивной схемы здание каркасное.

Несущий стальной каркас здания – система поперечных многопролетных жестких рам шарнирно опертых на фундамент.

Шаг рам – 12 м и 6 м.

1.4.1 Фундаменты

Фундамент – свайное поле со столбчатыми монолитными ростверками. Ростверк под лестничные клетки – ленточный.

Отмостка для отвода поверхностных вод от фундамента – из мелкозернистого асфальтобетона $h=50$ мм, основание – бетон (класса прочности В15) $h=100$ мм на щебне $h = 200$ мм по уплотненному грунту. По краю отмостки выполнить бордюрный камень.

1.4.2 Колонны

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

Сетка колонн:

- технический подвал 4500 мм x 6000 мм.
- 1 этаж 9000 мм x 12000 мм.
- 2 этаж 18000 мм x 12000 мм.

1.4.3 Стены

Ограждающие конструкции ниже отм. 0,000 представлен в виде монолитной железобетонной стены толщиной 250мм. Класс бетона В25W4F50, арматура класса А400, А240.

Наружные ограждающие конструкции выше отм. 0.000 – навесные стеновые панели с готовым полимерным покрытием колерами TPE 510/RAL 040 50 70, TPE 510/RAL 000 20 00.

1.4.4 Балки, ригели

Сечения ригелей поперечных рам приняты из облегченных сварных балок двутав-рового сечения с гофрированной стенкой.

Балки перекрытий приняты из сварных двутавров.

1.4.5 Покрытие и кровля

Плита перекрытия на отм. 0,000 толщиной 250 мм. Класс бетона В25W4F50.

Кровля скатная с внутренним водостоком и покрытием из материалов с пожарной опасностью Г1.

1.4.6 Окна, двери, ворота

Заполнение оконных, дверных блоков, витражей предполагается однокамерными энергосберегающими стеклопакетами (спецификация представлена в таблице А.1 приложения А).

В проемах ворот предполагается установка односекционных подъемных ворот SPU F42 (HORMANN).

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Композиция наружного объема здания во взаимосвязи с окружающим внешним пространством одновременно предусматривает организацию его внутреннего пространства, с учетом сложности и специфичности функциональных процессов, происходящих в здании.

Простое объемно-пространственное решение формы проектируемого здания завода отражено в отделке фасадов.

Функциональное назначение основных объемов помещений: производства, складов и АБК предполагает различное решение оформления интерьеров и применение материалов и колеров.

Все помещения производственного, специализированного (помещения с определенным режимом микроклимата и класса чистоты).

Каркасы подвесных потолков в помещениях и на путях эвакуации выполняются из негорючих материалов.

1. Помещения производственного, специализированного, инженерного назначения имеют следующую отделку материалами:

Полы в помещениях:

- производственного назначения – антистатический гетерогенный линолеум, специализированного назначения:
- помещение отбора проб - антистатический гетерогенный линолеум,
- главный банк криохранилище, рабочий банк криохранилище, помещения
- хранения с температурным режимом 2-8°C - керамическая плитка, химико-биологическая лаборатория - антистатический гетерогенный линолеум, керамическая плитка, инженерного назначения - керамическая плитка, полимерное покрытие.

Перегородки производственных и специализированных помещений стеновые панели типа сэндвич с заводской отделкой .

Потолки подвесные типа «Armstrong» с заполнением гигиеническими плитами «БИОГУАРД» для чистых помещений.

Помещения складов имеют следующую отделку материалами:

Стены – стеновая сэндвич-панель, окрашенная в заводских условиях.

Перегородки – грунтовка, окраска латексными красками по принятому RAL.

Полы – бетонное покрытие «Топпинг», полимерное покрытие, помещения отбора проб – антистатическое гетерогенное покрытие.

Бытовые помещения имеют следующую отделку материалами:

Стены, перегородки - грунтовка, окраска латексными красками по принятому RAL. В санитарных помещениях – керамическая плитка на высоту – 2000 мм от УЧП.

Потолки – подвесные систем «Armstrong», с заполнением плитами в зависимости от назначения помещения.

Полы – гетерогенный линолеум, керамическая плитка в санитарных помещениях, коридоры - керамогранит.

Административные помещения имеют следующую отделку материалами:

Стены, перегородки - грунтовка, покрытие рулонными материалами, декоративными панелями, окраска латексными красками по принятому RAL.

В санитарных помещениях – керамическая плитка на высоту – 2000 мм от УЧП.

Потолки – подвесные систем «Armstrong», с заполнением плитами в зависимости от назначения помещения.

Полы – гетерогенный линолеум, керамическая плитка в санитарных помещениях, коридоры - керамогранит.

Административные помещения имеют следующую отделку материалами:

Стены, перегородки - грунтовка, окраска латексными красками по принятому RAL. В санитарных помещениях – керамическая плитка на высоту – 2000 мм от УЧП.

Потолки – подвесные систем «Armstrong», с заполнением плитами в зависимости от назначения помещения.

Полы – гетерогенный линолеум, керамическая плитка в санитарных помещениях, коридоры - керамогранит.

Административные помещения имеют следующую отделку материалами:

Стены, перегородки - грунтовка, покрытие рулонными материалами, декоративными панелями, окраска латексными красками по принятому RAL.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

«Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92: минус 25 °С.

Средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 : минус 4,7 °С.

Продолжительность, сут, со средней температурой ≤ 8 : 196 суток» [19].

Расчётные материалы (сэндвич–панель) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Расчётные материалы (сэндвич–панель)

«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» [18]

«Требуемое сопротивление теплопередаче» [15]:

$$G_{COП} = (t_b - t_{от.}) \times Z_{от} \quad (1)$$

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

$t_{в}$ – расчетная температура внутреннего воздуха здания, °С» [15]

$$\text{ГСОП} = (18 - (-4,7 \text{ °C})) \times 196 = 4449 \text{ °C сут}$$

Методом интерполяции из [15] по табл.1б находим

$$R_{тр}^{норм} = 3,11 \frac{\text{м}^2 \times \text{°C}}{\text{Вт}}$$

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

слоя:

$$\delta_2 = \lambda_2 \times \left(R_0 - \frac{1}{\alpha_е} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_н} \right) \quad (2)$$

где δ_i – толщина слоев ограждающих конструкций;

λ_i – коэффициент теплопроводности» [15].

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{58} + \frac{\delta_x}{0,040} + \frac{0,0005}{58} + \frac{1}{23} \geq R_{тр}^{норм} = 3,11 \text{ м}^2 \text{°C/Вт},$$

$$\delta_x = (3,11 - 0,162) \times 0,04 = 0,112 \text{ м}; \quad \delta_x = 0,15 \text{ м}.$$

Проверим условие.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{58} + \frac{0,0005}{58} + \frac{0,15}{0,04} + \frac{1}{23} = 3,36 \text{ м}^2 \text{°C/Вт},$$

$$R_0 = 3,36 \text{ м}^2 \text{°C/Вт} > R_{тр}^{норм} = 3,11 \text{ м}^2 \text{°C/Вт}.$$

Условие выполняется, толщина утеплителя подобрана верно

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Расчетные материалы представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Расчётные материалы

«Материал	Плотность, кг/м ³	λ , Вт/(м ² °С)	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» [18]

«Методом интерполяции из [14] находим

$$R_{0эн}^{тр} = 3,76 \frac{м^2 \times ^\circ C}{Вт},$$

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

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

Проверим условие.

Приведенное сопротивление теплопередаче наружной стены:

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

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

Условие выполняется, толщина утеплителя подобрана верно» [14].

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Теплоснабжение, отопление

В качестве приборов отопления приняты алюминиевые радиаторы, для охлаждения приняты фанкойлы.

В ИТП предусмотрено:

- устройство отдельных циркуляционных насосов с выносными станциями частотного регулирования для всех систем теплоснабжения;
- устройство общих циркуляционных насосов системы горячего водоснабжения в ИТП, повысительных насосов 2-5 зон - в помещениях насосных каждого из корпусов;
- устройство местных узлов учета систем отопления и вентиляции в помещениях узлов учета каждого из корпусов.

1.7.2 Вентиляция

Вентиляция в помещениях склада – принудительная, приточно-вытяжная.

Вентиляция помещения принята приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением.

Для технических помещений, расположенных в одной дымовой зоне, приточная система общая. Вытяжные системы предусмотрены самостоятельными для помещений разного назначения.

В коридорах предусмотрена приточная и вытяжная вентиляция от самостоятельных систем. В кладовых, размещаемых на жилых этажах, предусмотрена приточная и вытяжная вентиляция от самостоятельных систем.

1.7.3 Водоснабжение

Прокладку магистральных участков и стояков холодного и горячего водопровода выполнить из стальных водогазопроводных оцинкованных обыкновенных и усиленных труб по ГОСТ 3262-75*. Прокладку труб холодного и горячего водопровода из сшитого полиэтилена и из полипропиленовых для нежилой части и мест общего пользования.

Предусмотреть установку отдельных насосных агрегатов для систем внутреннего противопожарного водопровода и автоматического спринклерного пожаротушения с расчетными расходами и напорами.

Внутренняя сеть закольцована по вертикали, вертикальными сторонами являются пожарные стояки.

Диаметр пожарного кольца принят 76х3.

Нижняя часть кольца прокладывается по автопарковке, а верхняя - по техническому этажу. На внутренней сети установлены пожарные краны диаметром 50 мм с диаметром spryska пожарного ствола 16 мм и рукавами длиной 20 мм.

Они расставлены с учетом тушения каждой точки помещений двумя струями из соседних стояков, а расход при пожаротушении здания равен $3 \times 2,6 = 7,8$ л/с.

Пожарная сеть прокладывается открыто - по конструкциям здания. Для снижения избыточного напора, на 1...11 этажах здания между пожарными кранами и соединительными головками предусмотрены диафрагмы.

1.7.4 Водоотведение

Вытяжная часть канализационных стояков выводится через кровлю на высоту 0,2 м от кровли в соответствии с СП 30.13330.2016, п. 8.3.15.

Предусматривается защита от воздействия подземных вод в эксплуатационный период, включающая в себя дренажно-гидроизоляционные мероприятия фундаментов и стен комплекса, устройство пластового и трубчатого дренажей в основании фундаментных плит, устройство смотровых колодцев и дренажных насосных станций.

Отведение бытовых сточных вод предусматривается в существующий колодец городских сетей канализации. Для отведения бытовых стоков от санитарных приборов проектируется бытовая канализация.

Сети бытовой канализации монтируются из полипропиленовых труб марки «SINIKON» диаметром 110 мм; под потолком техподполья и выпуски – из чугунных напорных труб ЧНР ЛА диаметром 100 мм.

1.7.5 Электроснабжение

Электропитание осуществляется от трансформаторной подстанции через распределительные устройства в подвале, по кабелю.

Напряжение электрических сетей 380/220В.

Ввод в здание – кабельный.

При пересечении кабельных линий с проезжей частью дорог, инженерными коммуникациями и на вводах в здания кабели прокладываются в асбестоцементных трубах диаметром 100 мм.

Магистральные вводы в здания – кабельные.

Так же в здании внедрены следующие комплексы технических систем, такие как: противопожарные системы здания, в том числе: системы комплексной автоматизации и диспетчеризации, система пожарной сигнализации, система автоматики противопожарной защиты, система автоматического водяного пожаротушения, система охранно-тревожной сигнализации, система охранного теленаблюдения.

Выводы по разделу

При работе над архитектурно-планировочным разделом были разработаны архитектурные решения для рассматриваемого объекта.

Здание запроектировано с учетом современных требований, что положительно отразится на комфортном пребывании в нем работников и посетителей.

2 Расчетно-конструктивный раздел

Целью при выполнении расчетно-конструктивного раздела является расчет и проектирование монолитного перекрытия завода по производству лекарственных средств по адресу: Самарская область, городской округ Тольятти, территория ОЭЗ ППТ.

Для достижения цели необходимо выполнить расчет нагрузок на конструкции, определить расчетные усилия, выполнить расчет элемента, подбор рабочей арматуры.

2.1 Описание конструкции, принятой для расчета и конструирования, исходные данные для проектирования

Плита перекрытия на отм. 0,000.

Класс бетона В25 W4 F50. Арматура класса А 500С. Основное армирование выполнить отдельными стержнями с шагом 200x200 мм.

Класс арматуры для основных несущих конструкций – диаметра 14 мм А500С.

Расчет производим в программном комплексе «Лира».

Расчеты согласно СП 63.13330.2016.

Арматура по ГОСТ 34028-2016.

Бетон по ГОСТ 26633-2015.

2.2 Сбор нагрузок

Расчет нормативной нагрузки ведем по формуле 3:

$$q = \rho \cdot \delta \cdot \gamma_1 \quad (3)$$

где q – нормативная нагрузка на единицу площади;

δ – толщина элемента;

ρ – плотность элемента.

Результаты расчета и перечень нагрузок на плиту перекрытия перечислены в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень нагрузок

«Наименование нагрузки	Нормативное значение, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетное значение, кН/м ²	Примечание
Перекрытие				
Нагрузка от веса полов:				
- линолеум ($\delta = 4$ мм, $\rho = 16$ кН/м ³)	$16 \times 0,004 = 0,064$	1,2	$0,064 \times 1,2 = 0,077$	
- выравнивающая стяжка из цем.-песчанного раствора М150 ($\rho = 18$ кН/м ³ , $\delta = 20$ мм)	$18 \times 0,02 = 0,36$	1,3	$0,36 \times 1,3 = 0,468$	
- керамзитобетонная стяжка ($\rho = 16$ кН/м ³ , $\delta = 30$ мм)	$16 \times 0,03 = 0,48$	1,3	$0,48 \times 1,3 = 0,624$	
Нагрузка от веса перегородок	0,50	1,3	$0,5 \times 1,3 = 0,65$	
Итого постоянная нагрузка:	$0,064 + 0,36 + 0,48 + 0,5 = 1,404$	-	$0,077 + 0,468 + 0,624 + 0,65 = 1,774$	
Кратковременная нагрузка (для жилых помещений) по табл. 8.3	1,50	1,3	1,95	
Длительная коэф. (0,35)» [12]	$0,35 \times 1,5 = 0,525$	1,2	$0,525 \times 1,2 = 0,63$	

2.3 Описание расчетной схемы

«В качестве расчетной модели использована пространственная оболочечно-стержневая модель, в которой плита перекрытия и стены представлены элементами плоской оболочки» [12].

Применяемый тип жесткости и материалов на рисунках 1 и 2.

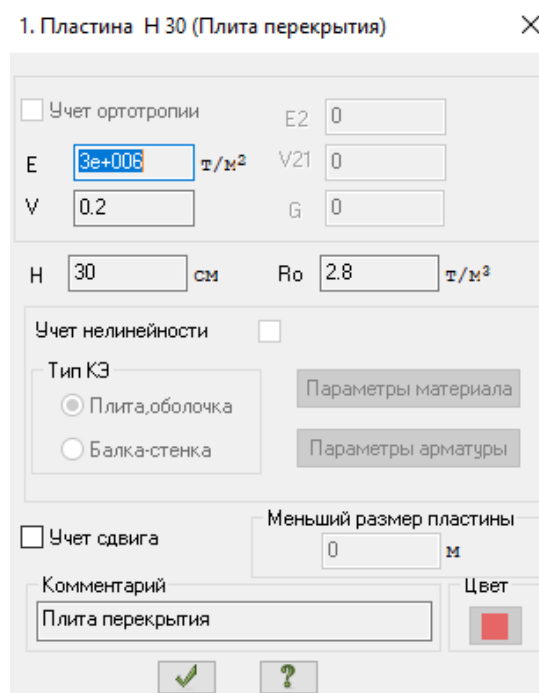
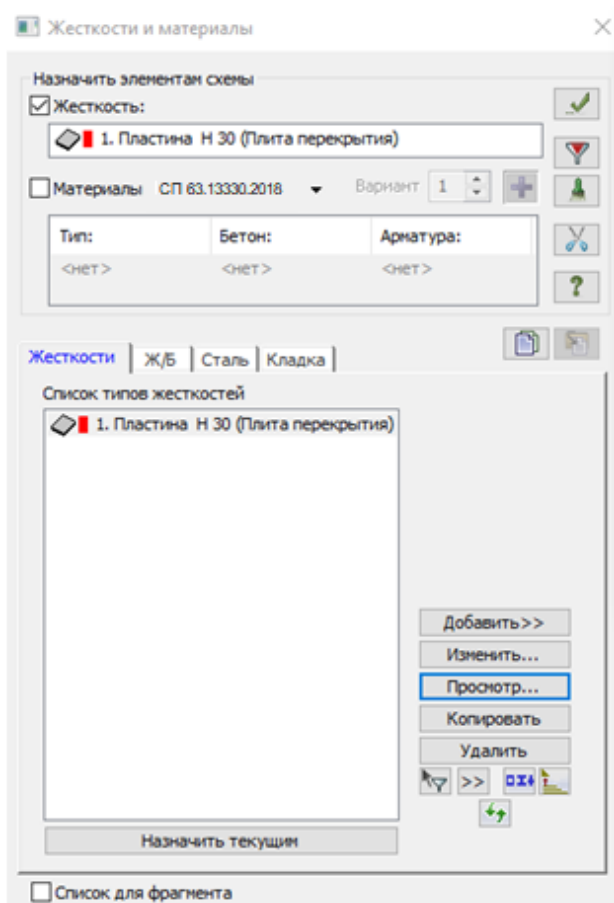


Рисунок 1 – Применяемый тип жесткости

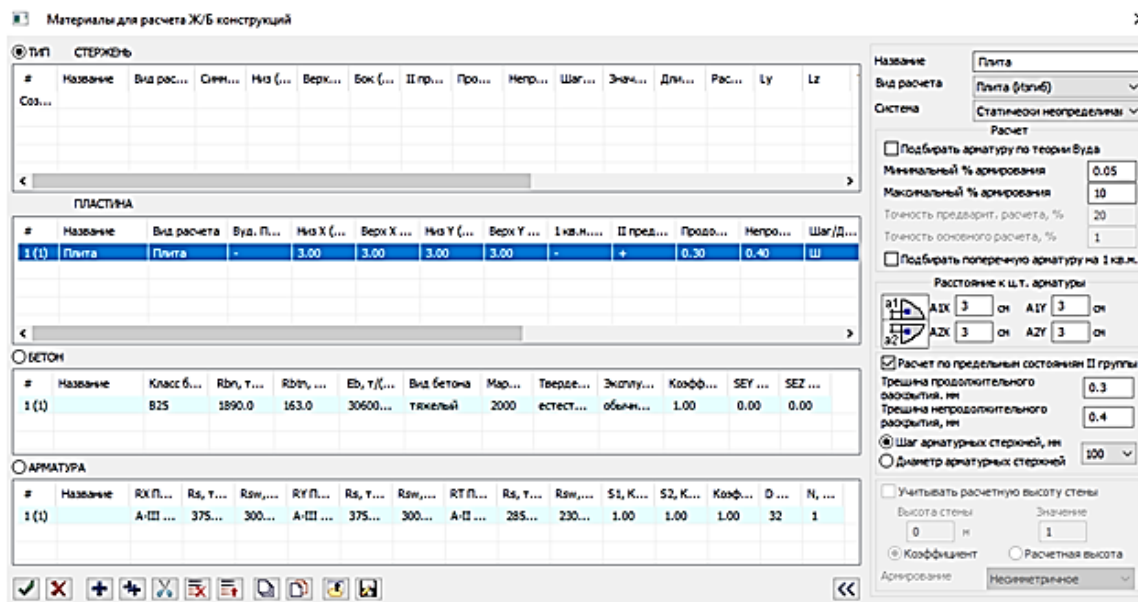


Рисунок 2 – Применяемые материалы

2.4 Определение усилий

Выполнив программный расчет, представим эпюры M_x , M_y , O_x , O_y .

Усилия получены от РСН и представлены на рисунках 3 – 7.

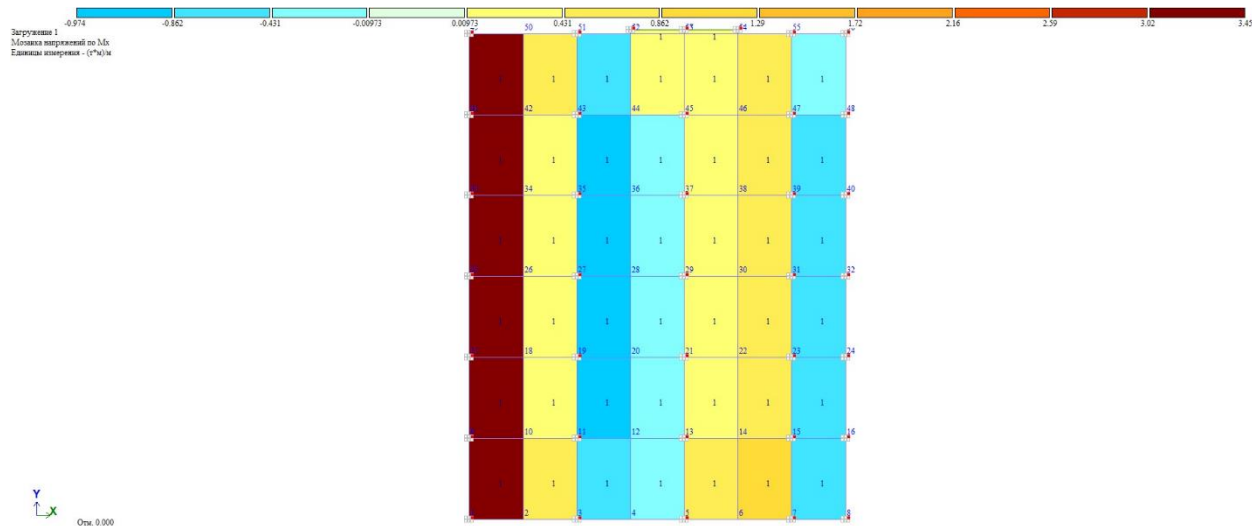


Рисунок 3 – Усилия M_x

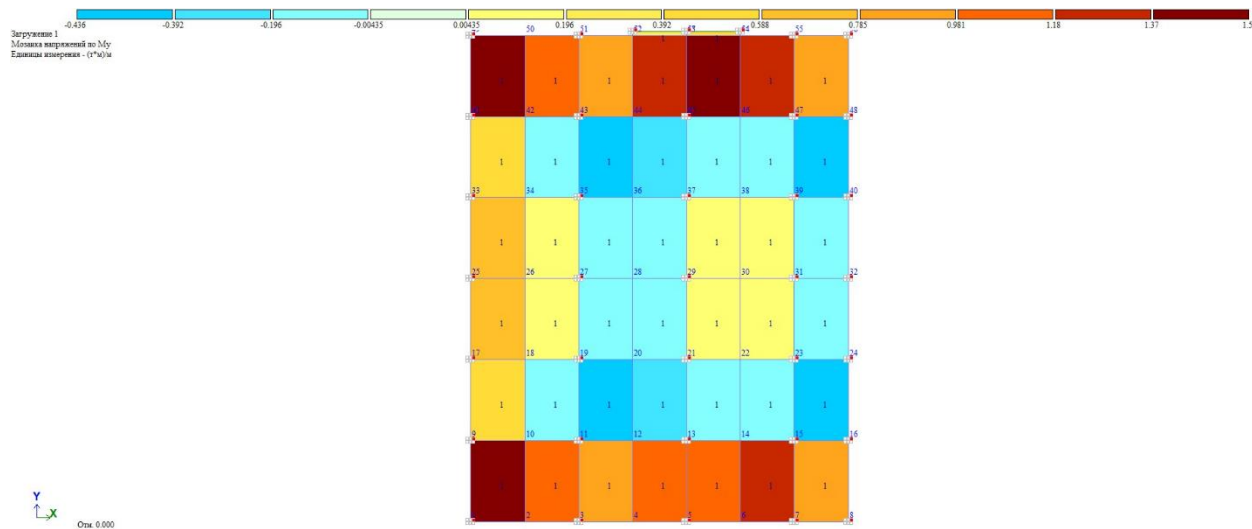


Рисунок 4 – Усилия M_y

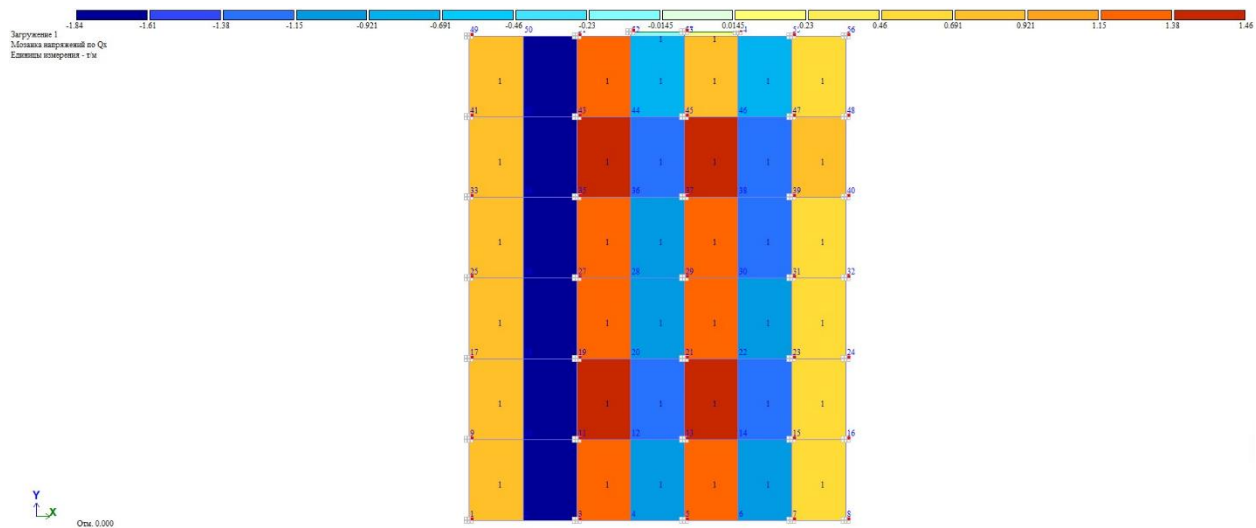


Рисунок 5 – Усилия Qx

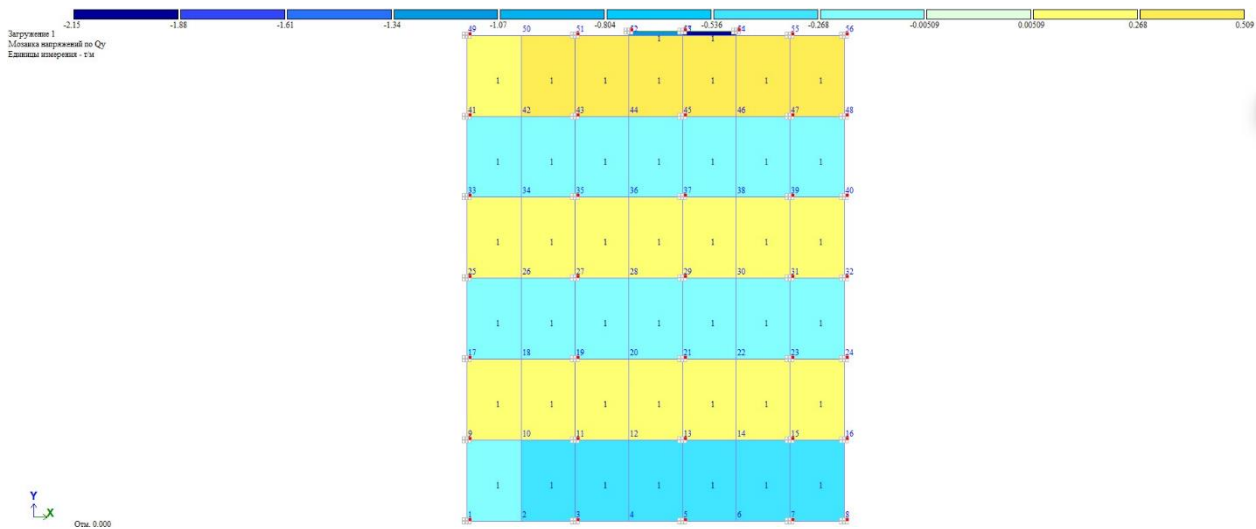


Рисунок 6 – Усилия Qy



Рисунок 7 – Эпюра перемещений

2.5 Расчет и конструирование элемента

Подбор арматуры в несущих конструкциях здания выполнен с учетом наиболее опасных расчетных сочетаний усилий, определенных средствами ЛИРА-САПР автоматически согласно указаниям СП 63.13330.2018.

Подбор арматуры выполнен по РСУ и представлен на рисунках 8 – 11.

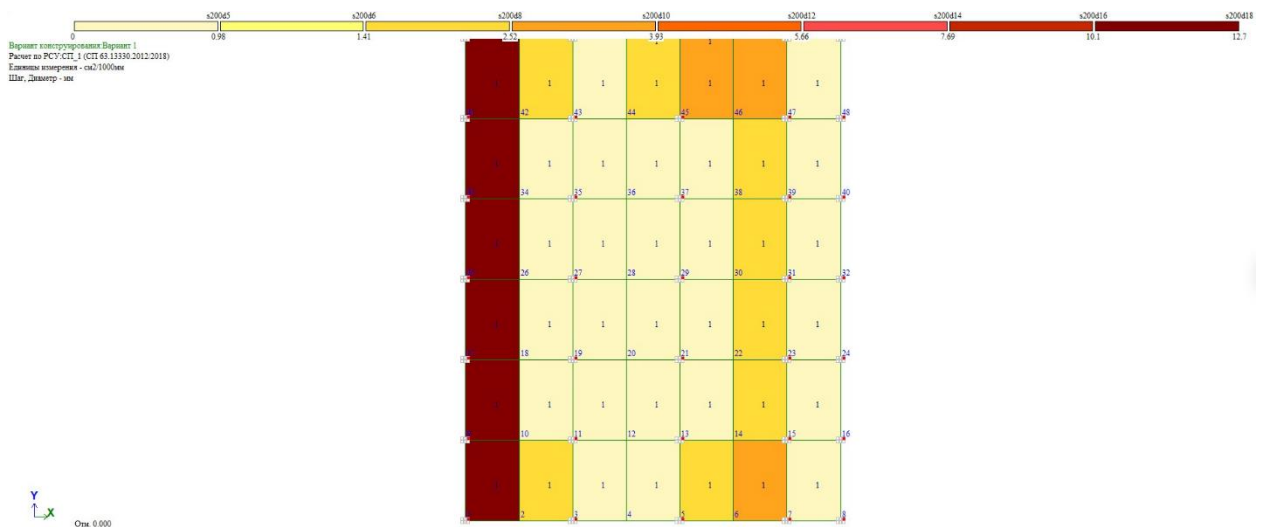


Рисунок 8 – Нижнее армирование ОХ

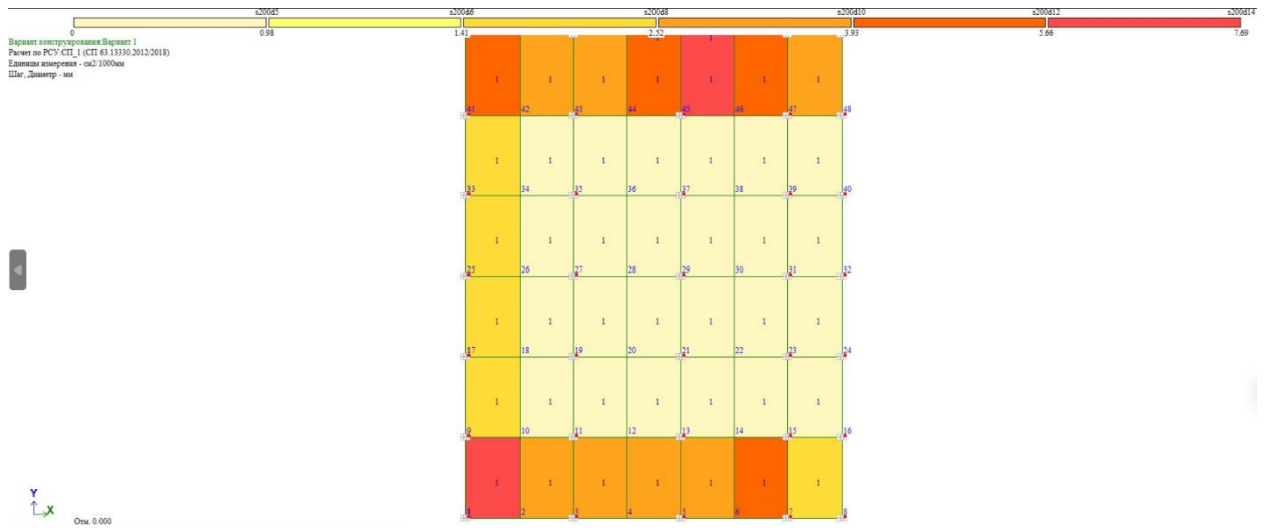


Рисунок 9 – Нижнее армирование ОУ

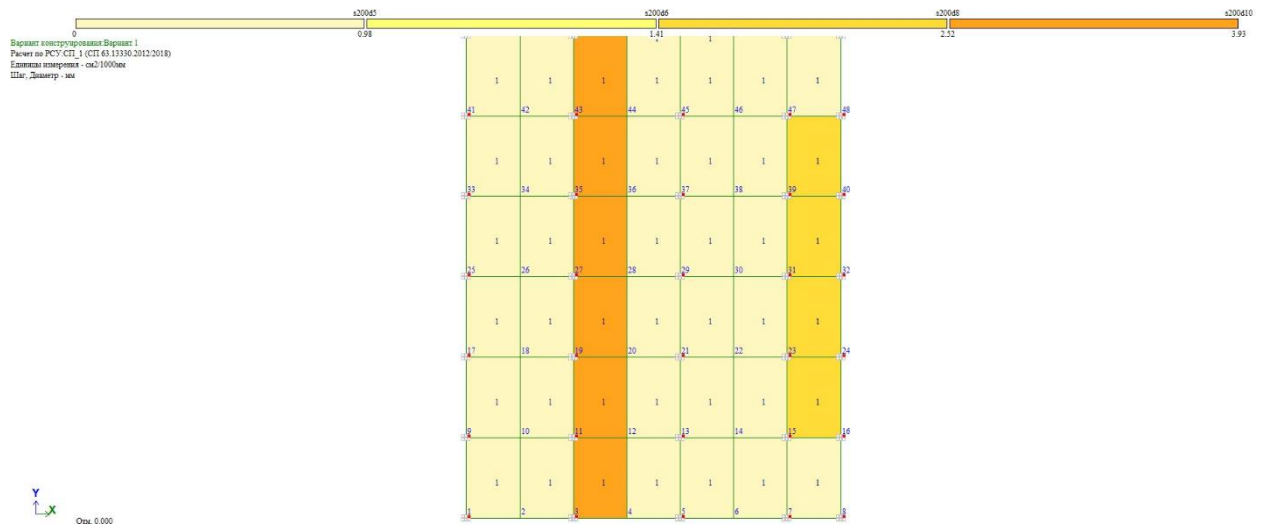


Рисунок 10 – Верхнее армирование ОХ

$$\mu = \frac{12,7}{100 \cdot 25} = 0,0064$$

Коэффициент приведения арматуры по 5:

$$\alpha_{sl} = \frac{E_s}{E_b} \quad (5)$$

где E_s , E_b – модули упругости арматуры и бетона.

$$\alpha_{sl} = \frac{200}{30} = 6,7$$

Из таблицы 4.5 пособия к СП 63.13330.2016 при

$$\mu \cdot \alpha_{sl} = 0,0064 \cdot 6,7 = 0,043 \text{ и } \mu f = 0,$$

«Находим $\varphi_1 = 0,59$.

При $\mu \alpha_{sl} = 0,0064 \cdot 200/30 = 0,043$ и $\mu f = 0$, коэффициент $\varphi_2 = 0,24$ » [13]

Тогда по формуле 6:

$$\left(\frac{1}{r}\right)_{max} = \frac{M - \varphi_2 \cdot b \cdot h^2 \cdot R_{bt,ser}}{\varphi_1 \cdot E_s \cdot A_s \cdot h_0^2} \quad (6)$$

«где M – изгибающий момент в сечении;

b – ширина плиты;

h – высота сечения;

A_s – площадь поперечного сечения стержней

R_{bt} – расчетное сопротивление бетона растяжению» [13].

$$\left(\frac{1}{r}\right)_{max} = \frac{4260 - 0,24 \cdot 100 \cdot 25^2 \cdot 0,155}{0,59 \cdot 2 \cdot 10^4 \cdot 12,7 \cdot 25^2} = 1,72 \cdot 10^{-6} \frac{1}{\text{мм}}$$

Прогиб составит по формуле 7:

$$f = s \cdot l^2 \cdot \left(\frac{1}{r}\right)_{max} \quad (7)$$

где l – расчетный пролет;

s – коэффициент, зависящий от расчетной схемы и вида нагрузки.

$$f = \frac{5}{48} \cdot 6000^2 \cdot 1,72 \cdot 10^{-6} = 6,11 \text{ мм}$$

Рассчитанная величина примерно соответствует полученной в ходе программного расчета.

Величина предельного прогиба из СП 20.13330.2016 – 30 мм.

Поскольку $f_n = 6,11 \text{ мм} < f_u = 30 \text{ мм}$, жесткость перекрытия удовлетворяет требованиям норм.

Выводы по разделу

В данном разделе выполнен расчет и конструирование монолитной плиты перекрытия с использованием программного комплекса «Лира».

Выполнен расчет прогиба плиты перекрытия от действия постоянных и временных нагрузок. Установлено, что жесткость перекрытия обеспечена.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

«Технологической картой предусматривается устройство монолитного железобетонного перекрытия с применением мелкощитовой опалубки.

В технологической карте подача и укладка бетонной смеси предусматривается бетононасосом» [9].

Работы выполняются в 3 смены.

Работы производятся при температуре наружного воздуха более 5 °С, в светлое время суток.

Класс бетона В25 W4 F50. Арматура класса А 500С. Основное армирование выполнить отдельными стержнями с шагом 200х200 мм.

Класс арматуры для основных несущих конструкций – диаметра 14 мм А500С.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требования законченности подготовительных и предшествующих работ

До начала работ должны быть выполнены следующие мероприятия:

- проведен инструктаж по технике безопасности;
- бетонирование колонн (прочность бетона >70%);
- «обозначены пути движения автобетоносмесителей и рабочей стоянки стационарного бетононасоса;
- доставка необходимых монтажных приспособлений, инвентаря, инструментов и бытового вагончика в зону производства работ» [9].

3.2.2 Основные работы

«Опалубочные работы выполняют первыми, перед армированием плиты.

Щиты опалубки необходимо очищать от налипшего бетона скребками» [9].

Бетонные работы

В состав комплекта опалубки входит: главные и второстепенные балки, щиты опалубки, комплектующие. Состав комплектующих: телескопическая стойка, унивилка (опора для балок), тренога (опора для стойки), ограждающее устройство.

Выверка вертикальности коробов производится при помощи рамочного отвеса.

Для бетонирования перекрытий используют крупногабаритные опалубочные поверхности. Опалубка состоит из горизонтального щита и опорной рамы. Раму перемещают по перекрытию нижележащего этажа на колёсах.

Устанавливают щит в рабочее положение и рихтуют винтовыми домкратами.

После бетонирования монтажники занимаются демонтажем опалубки с колонн, демонтаж опалубки ведется в последовательности обратной монтажу. Щиты опалубки отрывать от конструкций ломом.

Бетонирование монолитных ростверков бетононасосом SCHWING, монтажные работы – краном КС-35714.

3.2.3 Основное оборудование, используемое для устройства конструкций

Основные данные о технологическом процессе (типовой этаж) с выбором оборудования представлены в таблице Б.1 приложения Б.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Производственный контроль качества строительных работ должен включать операционный контроль отдельных процессов и приёмочный контроль строительных работ.

Бетонные работы

На строительной площадке организуется пост контроля качества бетонной смеси, где проверяются подвижность бетонной смеси, расслаиваемость, плотность, температура, проводятся отбор образцов бетона для оценки прочности, морозостойкости и водонепроницаемости.

Контроль качества бетонных работ включает входной контроль бетонной смеси, контроль твердения бетона в конструкции, контроль прочности бетона на сжатие, контроль водонепроницаемости бетона, контроль морозостойкости бетона.

Арматурные работы

Контроль качества арматурных работ включает контроль качества изготовления вязаных арматурных сеток и каркасов.

Опалубочные работы

Основные требования к опалубке:

- прочность и устойчивость;
- поверхностная плотность в соединениях элементов; – сборность и демонтаж опалубки;
- точность размеров;
- плоскостность внутренних поверхностей;
- прямолинейность.

Перечень технологических процессов, подлежащих контролю, приведен в таблице Б.2 приложения Б.

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Места временного или постоянного нахождения работников должны располагаться за пределами опасных зон.

На границах зон постоянно действующих производственных факторов должны быть установлены защитные ограждения, а зон потенциально опасных производственных факторов - сигнальные ограждения и знаки безопасности.

На выполнение работ в зонах действия опасных производственных факторов, возникновение которых не связано с характером выполняемых работ, должен быть выдан наряд-допуск.

Перечень мест производства и видов работ, где допускается выполнять работу только по наряду - допуску, должен быть составлен в организации с учетом ее профиля и утвержден руководителем организации.

Наряд-допуск выдается непосредственному руководителю работ (прорабу, мастеру, менеджеру и т.п.) лицом, уполномоченным приказом руководителя организации.

Перед началом работ руководитель работы обязан ознакомить работников с мероприятиями по безопасности производства работ и оформить инструктаж с записью в наряд-допуске.

Границы опасных зон, в пределах которых действует опасность воздействия вредных веществ, определяются замерами по превышению допустимых концентраций вредных веществ, определяемых по государственному стандарту.

Границы опасных зон вблизи движущихся частей машин и оборудования определяются в пределах 5 м, если другие повышенные требования отсутствуют в паспорте или в инструкции завода - изготовителя.

«При монтаже монолитных элементов конструкций, трубопроводов и оборудования (далее - выполнении монтажных работ) необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на

работников следующих опасных и вредных факторов, связанных с характером работы:

- расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- передвигающиеся конструкции, грузы;
- обрушение незакрепленных элементов конструкций зданий и сооружений; падение вышерасположенных материалов, инструмента; опрокидывание машин, падение их частей;
- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека» [8].

При возведении зданий и сооружений запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей в одной захватке (участке) на этажах (ярусах), над которыми производятся перемещение, установка и временное закрепление элементов сборных конструкций и оборудования.

Поднимать конструкции следует в два приема: сначала на высоту 20-30 см, затем после проверки надежности строповки производить дальнейший подъем.

При перемещении конструкций или оборудования расстояние между ними и выступающими частями смонтированного оборудования или других конструкций должно быть по горизонтали не менее 1 м, по вертикали - не менее 0,5 м.

Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций и оборудования на весу.

Установленные в проектное положение элементы конструкций или оборудования должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась их устойчивость и геометрическая неизменяемость.

Расстроповку элементов конструкций и оборудования, установленных в проектное положение, следует производить после постоянного или временного их закрепления согласно проекту. Перемещать установленные элементы конструкций и оборудования после их расстроповки, за

исключением случаев использования монтажной оснастки, предусмотренных ППР, не допускается.

До окончания выверки и надежного закрепления установленных элементов не допускается опирание на них вышерасположенных конструкций, если это не предусмотрено ППР.

При работе с вредными или огнеопасными и взрывоопасными материалами следует непрерывно проветривать помещения во время работы, а также в течение 1 часа после ее окончания, применяя естественную или искусственную вентиляцию.

Места, над которыми производятся стекольные или облицовочные работы, необходимо ограждать.

Мероприятия по пожарной безопасности

Все работники должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного инструктажа, а при изменении специфики работы проходить дополнительное обучение по предупреждению и тушению возможных пожаров в порядке, установленном руководителем.

Ответственных за пожарную безопасность определяет руководитель предприятия.

Персональная ответственность за обеспечение пожарной безопасности предприятий и их структурных подразделений в соответствии с действующим законодательством возлагается на их руководителей.

Во всех производственных, административных, складских и вспомогательных помещениях на видных местах должны быть вывешены таблички с указанием порядка вызова пожарной охраны.

Правила применения на территории объекта открытого огня, проезда транспорта, допустимость курения и проведение временных пожароопасных работ устанавливаются общими объектовыми инструкциями о мерах пожарной безопасности.

Территория объекта должна своевременно очищаться от горючих отходов, мусора, тары. Горючие отходы и мусор следует собирать на

специально выделенных площадках в контейнеры или ящики, а затем вывозить.

Около оборудования, имеющего повышенную пожарную опасность, следует вывешивать стандартные знаки (аншлаги, таблички) безопасности.

Не разрешается проводить работы на оборудовании, установках и станках с неисправностями, которые могут привести к пожару, а также при отключенных контрольно-измерительных приборах и технологической автоматике, обеспечивающих контроль заданных режимов температуры, давления и других регламентированных условиями безопасности параметров.

На проведение всех видов огневых работ руководитель объекта обязан оформить наряд-допуск.

Место проведения огневых работ должно быть очищено от горючих веществ и материалов в радиусе 10,00 метров.

Находящиеся в указанных пределах строительные конструкции, настилы, отделка и облицовка, а также изоляция и части оборудования, выполненные из горючих материалов, должны быть защищены от попадания на них искр металлическими экранами, асбестовым полотном или другими негорючими материалами и при необходимости политы водой.

Подключение электропроводов к электродержателю, свариваемому изделию и сварочному аппарату должно выполняться при помощи медных кабельных наконечников, скрепленных болтами с шайбами.

Провода, подключенные к сварочным аппаратам и другому оборудованию, а также к местам сварочных работ, должны быть надежно изолированы и в необходимых местах защищены от действий высокой температуры, механических повреждений или химических воздействий.

Электросварочная установка на время работы должна быть заземлена.

Над переносными и передвижными электросварочными установками, используемыми на открытом воздухе, должны быть сооружены навесы из негорючих материалов для защиты от атмосферных осадков.

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Подбор транспортных средств в таблице 5.

Таблица 5 – Подбор транспортных средств

№	Наименование элемента	Масса элемента, т	Число элементов, шт	Тип и марка машин	Грузоподъем. т	Кол-во перевозимых элементов	Коэффициент г/п	Кол-во машин в смену
1	Арматура	2,2	246	МАЗ-503А	16	6	0,956	1
2	Опалубка	0,45	388	КамАЗ-5320	10	2460	0,656	2

При выборе автобетоносмесителя учитываем следующие параметры: объем перевозимой смеси, количество емкостей для приема бетонной смеси.

Для доставки бетонной смеси централизованным способом принимаем автобетоносмеситель марки: СБ –127 с техническими характеристиками:

Вместимость барабана по готовому замесу – 6 м³;

Высота выгрузки смеси – 0,96 м;

Базовый автомобиль – КамАЗ-5511.

Определяем продолжительность рабочего цикла автобетоносмесителя:

$$t_{\text{ца}} = t_{\text{п}} + t_{\text{р}} + t_{\text{м}} + t_{\text{г}} + t_{\text{х}} \quad (8)$$

где $t_{\text{п}}$ – продолжительность погрузки, (мин);

$t_{\text{р}}$ – продолжительность разгрузки, $t_{\text{р}} = 0$ (мин);

$t_{\text{м}}$ – продолжительность маневрирования, $t_{\text{м}} = 6$ (мин);

$t_{\text{г}}$ – время в пути с грузом, (мин);

$t_{\text{х}}$ – время в пути без груза, (мин).

$$t_{\text{ца}} = 9 + 0 + 6 + 24 + 20 = 59 \text{ мин.},$$

$$t_p = 1,5 \cdot V_a = 1,5 \cdot 6 = 9 \text{ мин.},$$

$$t_{\Gamma} = 60 \cdot LV_{\Gamma} = 60 \cdot 10/25 = 24 \text{ мин.},$$

$$t_x = 60 \cdot LV_x = 60 \cdot 10/30 = 20 \text{ мин.}$$

«Определим число рейсов автобетоносмесителя в час» [8]:

$$N_p = 60/59 = 1,02$$

«Определим часовую производительность автобетоносмесителя при перевозке бетонной смеси, т/ч» [8]:

$$P_a = N_p \cdot M_b \quad (9)$$

где M_b – масса бетона, перевозимого за один рейс:

$$M_b = 6 \cdot 2,4 = 14,4 \text{ т.},$$

$$P_a = 1,02 \cdot 14,4 = 14,69 \text{ т/ч.}$$

Число машин:

$$N_a = P_b \cdot p \quad (10)$$

где P_b – производительность труда звена бетонщиков, $P_b = 2/0,89 = 2,25$ м³/ч.

$$N_a = 2,25 \cdot 2,4/14,69 = 0,37$$

Принимаем необходимое число автобетоносмесителей равным 2 машинам, для непрерывного снабжения бетонной смесью.

Для уплотнения уложенной бетонной смеси применяем глубинный электрический вибратор ИВ-90, с техническими характеристиками:

Наружный диаметр вибронаконечника – 76 мм;

Мощность электродвигателя – 40 В.

Ведомость потребности в машинах представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Ведомость потребности в машинах и механизмах

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Монтаж конструкций	Краны	КС-35714	1
Подача бетона в конструкцию перекрытия	Краны	КС-35714	1
Перевозка бетона	Автобетоносмесители	СБ-127	2
Подача бетона	Автобетононасос	SCHWING BP 1800 HDR	1
Сварка арматурных выпусков и закладных деталей	Трансформатор сварочный	ТД-500, мощность 32 кВт	2
Электроснабжение строительной площадки	Трансформатор понижающий	ИБ-90	1
Уплотнение стыков конструкций	Вибратор поверхностный	СJ	2

Перечень технологической оснастки в таблице 7.

Таблица 7 – Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование	Тип, марка	Техническая характеристика	Потребность, шт
Нивелир, штатив, рейка		Для проверки уровня отметок	1
Уровень строительный	-	Для проверки горизонтального и вертикального расположения поверхности элементов конструкции	3

Продолжение таблицы 7

Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-8	Для защиты головы от механических повреждений	15
Виброрейка раздвижная	ЭВР	Для уплотнения бетона при устройстве широких поверхностей Длина профиля: 2,5-4,5 м	1
Краскораспылитель ручного действия	СО-20В	Для механизированного нанесения смазки на внутреннюю поверхность опалубки. Производительность: 210 м ² /ч	1

Потребность в материалах представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Потребность в материалах, полуфабрикатах и конструкциях (на всю плиту)

Наименование операций	Объем работ,	Потребность в материалах,	Наименование строительных материалов
Установка крупнощитовой опалубки	2268,0 м ²	34,0 т	Dokaflex
Установка и вязка арматуры в каркасы	55,2 т	55,2 т	A500С, A240
	-	240 кг	Вязальная проволока
	-	1600 шт.	Фиксаторы для арматурных сеток
	-	1,53 м ³	Термовкладыши ПСБс-35
Укладка бетонной смеси	497,30 м ³	497,30 м ³	Бетон тяжелый В 25

3.6 Техничко-экономические показатели по технологической карте

Калькуляция трудозатрат и машинного времени представлена в таблице Б.3 приложения Б.

График производства работ представлен на листе 6 графической части.

Таблица 9 – Техничко-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Показатель	
		Норматив.	Проект.
Объём работ ведущего процесса	куб. м	497,3	
Общие затраты труда рабочих	чел.–смен	520	503,63
Общие затраты машинного времени	маш.–смен	106	98,87
Продолжительность работ	смены	14	13

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Район строительства – АО «ОЭЗ ППТ Тольятти», Российская Федерация, Самарская область, муниципальный район Ставропольский, сельское поселение Подстепки, территория ОЭЗ ППТ.

Проектируемое здание – производственно-складское.

Здание прямоугольное, размеры в осях 42,0x54,0 м.

По типу конструктивной схемы здание каркасное.

Несущий стальной каркас здания – система поперечных многопролетных жестких рам шарнирно опертых на фундамент.

4.2 Определение объемов работ

«Объем работ по возведению здания определяем в табличной форме (смотри таблицу В.1 приложения В)» [5].




4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Перечень основных используемых строительных материалов с их характеристиками представлен в таблице В.2 приложения В» [5].

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

Грузозахватные приспособления представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Ведомость грузозахватных приспособлений

№ п/п	«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз	Характеристики		Высота строповки, h _{ст} , м
					Груз., т	Масса, т	
1	Прогон	0,611	Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ 25573-82		2	0,04	9,0
2	Пакет с арматурой – самый тяжелый элемент и удаленный по горизонтали	2,52	Строп четырехветвевой 4СК1-10,0 ГОСТ 25573-82*		3,6	2,9	2,0
3	Кровельн. панели – самый удаленный по высоте элемент	0,01	Строп четырехветвевой 4СК1-10,0 ГОСТ 25573-82*		3,8	0,04	1,5» [5]

4.4.1 Выбор монтажного крана

Самой тяжелой и удаленной в горизонтальной плоскости конструкцией является пакет с арматурой, ее вес 2,5 т.

«Высота подъема крюка H_{κ} , м, определяется по формуле 11.

$$H_{\kappa} = h_0 + h_3 + h_{эл} + h_{см}, \quad (11)$$

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

h_3 – высота запас, м;

$h_{эл}$ – высота монтируемой конструкции, м;

$h_{см}$ – высота стропов, м» [5].

$$H_{\kappa} = 10,2 + 0,2 + 0,08 + 1,5 = 11,98 \text{ м}$$

«Оптимальный угол наклона стрелы крана из 12:

$$tg\alpha = \frac{2(h_{см} + h_n)}{b_1 + 2S}, \quad (12)$$

где $h_{см}$ – смотри формулу 11;

h_n – высота палиспаста, м;

b_1 – длина конструкции, м;

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

$$tg\alpha = \frac{2 \cdot (1,5 + 1,5)}{1,0 + 2 \cdot 1,5} = 1,5; \alpha = 63^\circ$$

Длина стрелы L_c , м, определяется по формуле 13:

$$L_c = \frac{H_{\kappa} + h_n - h_c}{\sin \alpha}, \quad (13)$$

«Где H_k – высота подъема крюка, м;
 h_n – высота палиспаста, м;
 h_c – высота строповки, м;
 h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана,
 м» [5].

$$L_c = \frac{11,98+2-1,5}{0,838} = 14,9 \text{ м.}$$

«Вылет крюка L_k , м из 14:

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d, \quad (14)$$

где L_c – длина стрелы, м;

d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы, м» [5].

$$L_k = 14,9 \cdot 0,542 + 1,5 = 9,6 \text{ м.}$$

«Угол поворачивания стрелы из 15:

$$\operatorname{tg} \phi = \frac{D}{L_k}, \quad (15)$$

где D – горизонтальная проекция отрезка от оси пролета здания до центра тяжести фермы, м

L_k – вылет крюка, м» [5].

$$\operatorname{tg} \phi = \frac{9,2}{9,6} = 0,958; \phi = 44^\circ$$

«Проекция на горизонтальную плоскость длины стрелы крана в повернутом положении $L_{сф}$, м, определяется по формуле 16.

$$L_{c,\varphi} = \frac{L_{\kappa}}{\cos \varphi} - d, \quad (16)$$

где L_{κ} – вылет крюка, м;

d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы, м»

[5].

$$L_{c,\varphi} = \frac{9,6}{0,719} - 1,5 = 11,9 \text{ м.}$$

«Угол наклона стрелы из 17.

$$\operatorname{tg} \alpha_{\varphi} = \frac{H_{\kappa} - h_c + h_n}{L_{c,\varphi}}, \quad (17)$$

где H_{κ} – высота подъема, м;

h_c – высота строповки, м;

h_n – высота палиспаста, м;

$L_{c,\varphi}$ – проекция на горизонтальную плоскость длины стрелы крана в повернутом положении, м» [5].

$$\operatorname{tg} \alpha_{\varphi} = \frac{11,98 - 1,5 + 2}{11,9} = 1,049; \alpha_{\varphi} = 46^{\circ}$$

«Наименьшая длина стрелы из 18:

$$L_{c,\varphi} = \frac{L_{c\phi}}{\cos \alpha_{\varphi}}, \quad (18)$$

где $L_{c,\varphi}$ – проекция на горизонтальную плоскость длины стрелы крана в повернутом положении, м» [10].

$$L_{c,\varphi} = \frac{11,9}{0,694} = 17,1 \text{ м.}$$

«Вылет крюка из 19:

$$L_{к\phi} = L_{с\phi} + d \quad (19)$$

где $L_{с,\phi}$ – наименьшая длина стрелы, м;

d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы, м»

[5].

$$L_{к\phi} = 17,1 + 2,0 = 19,1 \text{ м.}$$

«Грузоподъемность крана Q_k , т из 20.

$$Q_k \geq Q_3 + Q_{2p}, \quad (20)$$

где Q_3 – масса самого тяжелого элемента (ферма 2,52 т), т;

$$Q_k = 2,5 + 0,12 = 2,62 \text{ т.}$$

Для монтажа выше указанных конструктивных элементов по техническим характеристикам принимаем кран КС-35714» [5].

Грузовые характеристики крана КС-35714 представлены на рисунке 12.

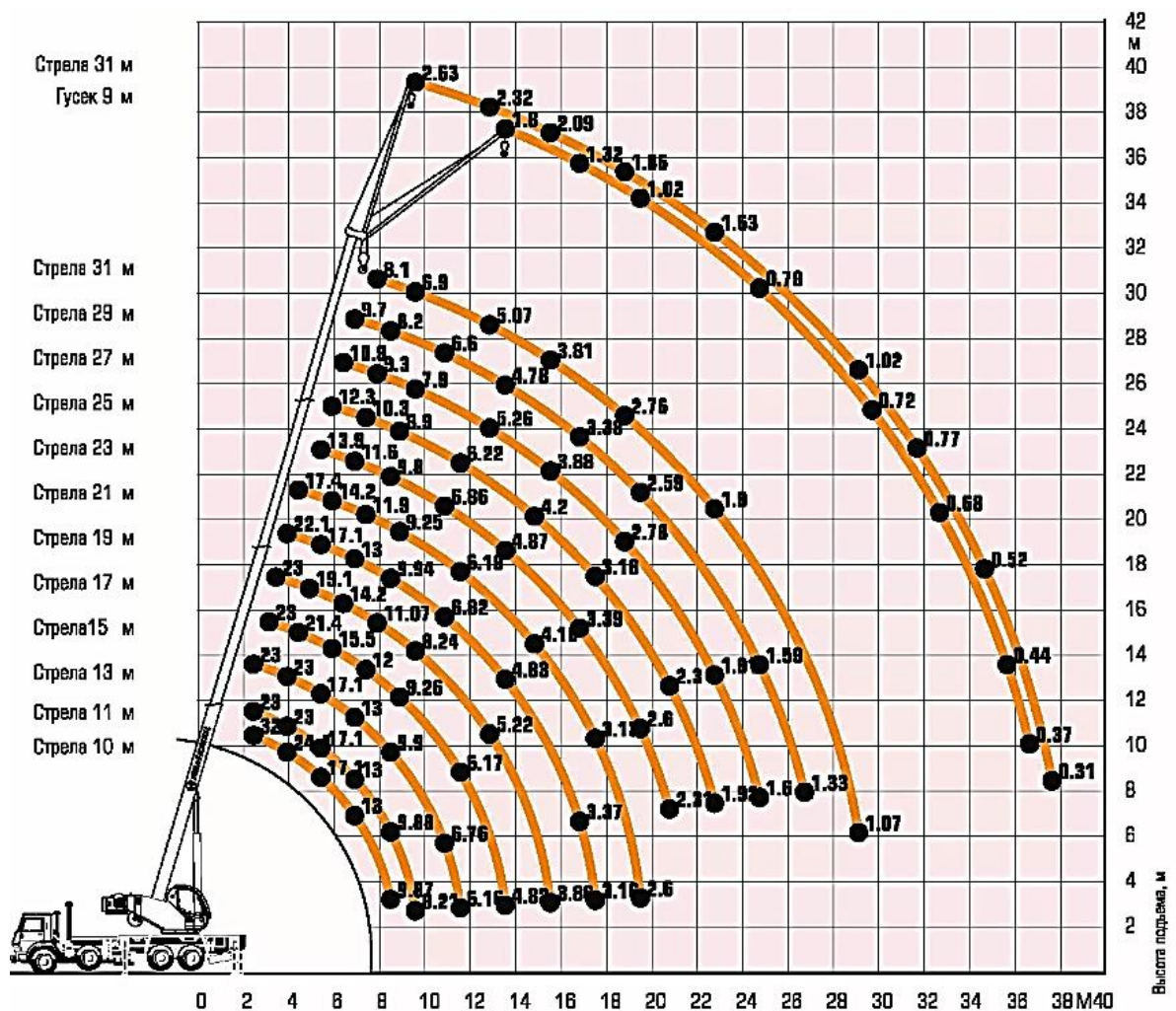


Рисунок 12 – Грузовые характеристики крана КС-35714

Технические характеристики крана представим в таблице 11.

Таблица 11 – Технические характеристики стрелового самоходного крана

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы Lк, м		Длина стрелы Lс, м	Грузоподъемность	
		H _{min}	H _{max}	L _{max}	L _{min}		Q _{max}	Q _{min}
Пакет с арматурой	2,5	4,0	40,0	40,0	8,0	31,0	23,0	0,3

В таблице 12 приведены машины и механизмы для производства работ.

Таблица 12 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

№ п/п	«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
1	Автомобильный кран	КС-35714	Грузоподъемность 23 т, длина стрелы 31 м, вылет стрелы от 6 до 38 м	Монтажные и строительные работы	1
2	Сварочный аппарат	ТД-500	Напряжение 30В, мощность 46 кВт, масса 980 кг, размеры 2620х1000х1300	Сварочные работы	2
3	Сварочный аппарат		АСБ-250-2, 2 шт		
4	Мелкие механизмы	Резак, болгарка	Напряжение 220В, мощность 3.1 кВт	Резка блоков	2
5	Грузовой автомобиль	Hyundai HD 270	Грузоподъемность до 12 т	Перевозка конструкций	2
6	Вибратор	ЭФ-117	Мощ. 3 м ³ /час	Уплотнение бетона» [5]	2

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Для определения затрат труда рабочих необходимо определить норму времени и задаться продолжительностью смены работ» [5].

Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ представлена в таблице В.2 приложения В.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

Продолжительность работ из 21

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (21)$$

«где T_p – трудозатраты (чел-см);

n – количество рабочих в звене, чел;

κ – сменность» [10].

«Коэффициент равномерности потока из 22

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (22)$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте, чел.» [10]

$$\alpha = \frac{56 \text{ чел.}}{88 \text{ чел}} = 0,53$$

Число рабочих R_{cp} , чел, из 23

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{\Pi \cdot \kappa}, \quad (23)$$

$$R_{cp} = \frac{9114,39 \text{ чел.} \cdot \text{дн.}}{218 \text{ дн.} \cdot 1} = 56 \text{ чел.}$$

Показатели ТЭП представлены на листе 8 графической части ВКР.

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Из графика движения рабочих $R_{max} = 86 \text{ чел.}$, в том числе для жилищно-гражданского строительства: $N_{раб} = 0,85 \cdot 86 = 72 \text{ чел.}$, $N_{ИТР} = 0,11 \cdot 86 = 9 \text{ чел.}$, $N_{служ} = 0,032 \cdot 86 = 3 \text{ чел.}$, $N_{МОП} = 0,013 \cdot 86 = 1 \text{ чел.}$

Общее число рабочих в сутки $N_{общ}$, чел. из 24:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП} \gg [5] \quad (24)$$

$$N_{общ} = 72 + 9 + 3 + 1 = 85 \text{ чел.}$$

Расчетное число $N_{расч}$, чел. из 25

$$N_{расч} = 1,05 \cdot N_{общ} \quad (25)$$

$$N_{расч} = 1,05 \cdot 85 = 90 \text{ чел.}$$

Потребность в временных зданиях представлена в таблице 13» [5].

Таблица 13 – Ведомость временных зданий

№ п/п	«Наименование зданий	Чис. Перс.	Норма площади	S_p , м ²	S_ϕ , м ²	АхВхН, м	Кол. зданий	Характеристика
1	Проходная	-	-	-	6	2х3х2,8	2	-
2	Клонтора прораба	4	3	12	18	6,7х3х3	1	31315 Контейнерный
3	Гардеробная	85	0,4	35,2	18	6,7х3х3	2	31315 Контейнерный
4	Душевая	85	0,43	38,6	24	9х3х3	2	ГОССД-6 контейнер.
5	Комната для отдыха, обогрева, приема пищи	85	0,5	42,5	16	6,5х2,6х2,8	3	4078-100-00.000.СБ передвижной
6	Туалет	85	0,07	2,94	24	8,7х2,9х2,5	1	ТСП-2-8000000 передвижной
7	Мастерская	-	-	-	20	5х4	1	Передвижной» [5]

4.7.2 Расчет площадей складов

Ресурсы $Q_{зап}$ из 26

$$Q_{зап} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (26)$$

«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 склада $F_{пол}$, м² из 27

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{q}, \quad (27)$$

Общая $F_{общ}$, м² из 28:

$$F_{общ} = F_{пол} \cdot K_{исп}, \quad (28)$$

где $K_{исп}$ – коэффициент использования площади склада» [5].

Ведомость потребности в складах смотри таблицу В.3 приложения В.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Суммарный расход из 29:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}. \quad (29)$$

«Наибольший расход воды в период устройства монолитного перекрытия – полив бетона. Расход $Q_{пр}$ из 30:

$$Q_{пр} = \frac{K_{ну} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_q}{3600 \cdot t_{см}}, \text{ л / сек} \quad (30)$$

$$Q_{пр} = \frac{1,2 \cdot 200 \cdot 3,97 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,0496 \text{ л/сек}$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды из 31:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_u}{3600 \cdot t_{см}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/сек} \quad (31)$$

$$Q_{хоз} = \frac{15 \cdot 42 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 30}{60 \cdot 45} = 0,377 \text{ л/сек}$$

Расход на пожаротушение $Q_{пож} = 15 \text{ л/сек}$ [5]

$$Q_{общ} = 0,0496 + 0,377 + 15 = 15,43 \text{ л/сек}$$

Диаметр труб по 32:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{общ}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм} \quad (32)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 15,43}{3,14 \cdot 2,0}} = 99,1 \text{ мм}$$

Примем трубу с $D_y = 100 \text{ мм}$.

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Мощность по формуле (33):

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum K_{3c} \cdot P_{ов} + \sum K_{4c} \cdot P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (33)$$

Для сварочных работ произведем пересчет по формуле 34:

$$P_{уст} = P_{св.машин} \cdot \cos \varphi, \text{ кВт} \quad (34)$$

$$P_{уст} = 50 \cdot 0,4 = 20,0 \text{ кВт}$$

Ведомость мощности силовых потребителей в таблице 14.

Таблица 14 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

№ п/п	«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
1	Сварочный аппарат	кВт	6,0	3	18,0
2	Вибратор	кВт	22	1	2,2
3	Виброрейка GPS–1	кВт	2,0	1	2,0
4	Сварочный инвертор Gysmi 195	кВт	3,6	2	7,2
5	Различные мелкие механизмы	кВт	-	-	10,0
6	Компрессор	кВт	5,0	1	5,0
					44,4» [5]

По формуле (35) определяется мощность силовых потребителей

$$P_c = \frac{k_1 \cdot P_{c1}}{\cos\varphi_1} + \frac{k_2 \cdot P_{c2}}{\cos\varphi_2} + \frac{k_3 \cdot P_{c3}}{\cos\varphi_3} + \frac{k_4 \cdot P_{c4}}{\cos\varphi_4} + \frac{k_5 \cdot P_{c5}}{\cos\varphi_5}, \text{ кВт.} \quad (35)$$

$$P_c = \frac{0,35 \cdot 18,0}{0,4} + \frac{0,6 \cdot 2,2}{0,7} + \frac{0,6 \cdot 2,0}{0,7} + \frac{0,35 \cdot 7,2}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 10,0}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 5,0}{0,4} = 35,2 \text{ кВт.}$$

Таким образом, мощность уменьшилась с 44,1 кВт до 35,2 кВт.

Потребная мощность наружного освещения в таблице 15.

Таблица 15 – Потребная мощность наружного освещения

№ п/п	«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность кВт
1	Территория строительства	1000 м ²	0,4	10	17,936	17,936*0,4 = 7,2
2	Монтаж строительных конструкций	1000 м ²	3,0	20	0,788	3*0,788= 2,32
3	Открытые склады	1000 м ²	1,0	10	0,314	1,0*0,314 = 0,31
	Итого мощность наружного освещения					∑P _{он} =9,82» [5]

Потребная мощность внутреннего освещения в таблице 16.

Таблица 16 – Потребная мощность внутреннего освещения

№ п/п	«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность кВт
1	Проходная	100 м ²	0,8	-	0,12	0,10
2	Прорабская	100 м ²	1	75	0,18	0,18
3	Гардеробная	100 м ²	1	50	0,36	0,36
4	Душевая	100 м ²	0,8	-	0,24	0,22
5	Комната для отдыха, обогрева, приема пищи	100 м ²	1	75	0,48	0,48
6	Туалет	100 м ²	0,8	-	0,24	0,19
7	Мастерская	100 м ²	1,3	50	0,20	0,26
8	Закрытый склад	100 м ²	0,8	-	0,44	0,35
	Итого мощность внутреннего освещения					∑P _{ов} =2,14» [5]

$$P_p = 1,1 \cdot (35,2 + 0,8 \cdot 9,82 + 1 \cdot 2,14) = 49,2 \text{ кВт}$$

Примем подстанцию ТМ-50/6.

Число прожекторов по 36:

$$N = \frac{p_{y\partial} \cdot E \cdot S}{P_l} \quad (36)$$

$$N = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 17936}{1000} \approx 14 \text{ шт}$$

Мощность лампы примем $P_l = 1000$ Вт.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Для движения специализированного транспорта и разгрузки с него материалов и конструкций предусмотрено устройство временной дороги с щебеночным покрытием.

Для движения специализированного транспорта и разгрузки с него материалов и конструкций предусмотрено устройство временной дороги с щебеночным покрытием.

На СГП показывается обязательно:

- расположение самого объекта строительства;
- расположение временных зданий и сооружение: складские помещения, рабочий городок;
- расположение временных и постоянных инженерных сетей.

До начала основных строительно-монтажных работ на строительной площадке необходимо выполнить основные подготовительные работы:

- выполнить временное ограждение территории строительной площадки. В качестве ограждения возможно использовать профилированный лист, либо стеновые железобетонные панели;
- произвести разбивку геодезической сетки территории строительства;
- спроектировать, и возвести временные дороги и проезды для монтажного крана;
- выполнить устройство и последующее подключение временных инженерных коммуникаций;
- выполнить временное освещение строительной площадки со всех сторон, за счет прожекторов на мачтовых столбах.

Строительный генеральный план объекта имеет сложную форму. По периметру огорожено забором высотой 2м. Вдоль которого для освещения строительной площадки на столбах располагаются 8 прожекторов, подключением их к распределительному щиту, который в свою очередь подключен к трансформатору ТМ 6 кВт.

Для комфортной деятельности рабочих на объекте, разработаны и запроектированы следующие передвижные бытовые помещения:

- контора прораба;
- гардероб;
- помещение для обогрева;

- помещение для приема пищи;
- туалет;
- уборные.

Сообщение между ними осуществляется при помощи тротуаров, шириной 1 м. от забора модули стоят на расстоянии 2 м, расстояние между ними 5 м. К каждому вагону подведено электричество, временный водопровод. Каждая бытовка имеет заземление и пожарный щит. В противопожарных целях на строительной площадке запроектирован 1 пожарный гидрант. Для отдыха и курения рабочих на строительной площадке запроектирована скамейка и бак с водой. При въезде на строительную площадку располагаются знаки безопасности – ограничения скорости

У ворот стройплощадки установить информационный щит с указанием застройщика, подрядчика, контактных телефонов, сроков ведения работ и изображением архитектурного проекта будущего здания.

При выезде строительного автотранспорта с территории строительства следует мыть колеса. Для мытья колес следует устроить площадку: уложить железобетонные дорожные плиты с уклоном к центру площадки, под плитами от центра площадки уложить металлический лоток для стока воды в колодец-отстойник (выполнить ж/б колодец кессонного типа). Для чистой воды выполнить также ж/б колодец кессонного типа у площадки для мойки колес автотранспорта. От колодца-отстойника к колодцу с отстоянной водой проложить водоотводную стальную трубу диаметром условного прохода $d_u = 100$ мм.

Воду для мытья колес подавать шлангом из колодца с отстоянной водой при помощи насоса.

Ширина проезжей части постоянных дорог составляет 6 метров, Ширина проезжей части временных дорог составляет 3,5 метра

Тип конструкции временных дорог - естественные, грунтовые, профилированные.

Уровень развития транспортной инфраструктуры в районе строительства позволяет обеспечить транспортировку строительных материалов и конструкций к месту выполнения работ по существующим автодорогам. Твердое покрытие проезжей части создает возможность для беспрепятственного проезда строительной техники и автотранспорта к строительной площадке.

Поставка строительных материалов и конструкций осуществляется с баз. Решение о выборе поставщиков принимает генподрядная строительная организация, при необходимости, по согласованию с Заказчиком.

Все строительные материалы и конструкции доставляются на строительную площадку автотранспортом непосредственно с баз материально-технического обеспечения подрядной строительной организации в количестве, необходимом для оптимального производства строительномонтажных работ.

Складирование материалов осуществляется в непосредственной близости от мест производства работ.

Участок производства работ должен иметь временное ограждение, оборудованное наружным освещением по контуру, а также снабжен хорошо видимыми предупредительными знаками.

Для привлечения к строительству квалифицированных специалистов используются следующие мероприятия:

- бесплатная доставка специалистов на строительную площадку;
- предоставление бесплатной корпоративной сотовой связи;
- предоставление питания по льготным ценам;
- премиальная оплата труда;
- добровольное медицинское страхование.

Работы вахтовым методом в данном проекте не осуществляются.

Для движения специализированного транспорта и разгрузки с него материалов и конструкций предусмотрено устройство временной дороги с щебеночным покрытием.

Выполнение специализированных работ монтажного характера предполагается с привлечением специализированных субподрядных организаций, имеющих опыт работы, квалифицированный персонал, необходимую производственную базу.

Бытовые помещения следует располагать около входа на строительную площадку и не ближе 50 м от строящегося объекта. Расстояния между временными зданиями должно быть не менее 0,6 м.

Запрещается перемещение грузов краном над помещениями при нахождении в них людей и над рабочим местом монтажников. Необходимо применять углы ограничения поворота стрелы крана и удерживание грузов от раскачивания и падения, проверку надежности строповки.

При работе в вечернее время стройплощадка и рабочие места должны быть освещены в соответствии с нормами освещения ГОСТ 12.1.046-2014.

При производстве работ вблизи электропроводящих сетей и оборудования соблюдать габариты приближения к ним в соответствии с нормативами.

Пребывание посторонних людей на стройплощадке запрещается. Погрузочно-разгрузочные работы и складирование грузов выполняются по технологическим картам погрузочно-разгрузочных работ.

Строительство объекта будет выполняться последовательными этапами строительства с разбивкой основного этапа строительства (на данный рассматриваемый период) на отдельные захватки с целью совмещения работ по времени.

В связи с большим объемом и протяженностью строящегося здания возможно совмещение отдельных видов работ с учетом технологических перерывов по времени.

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

На территории строительной площадки возле складов и временных бытовых помещений размещены пожарные щиты с набором огнетушителей, пожарного и ручного инвентаря. Возле пропускных пунктов и зданий складов, а также возле прорабской установлены ящики с песком и бочки с водой.

Сети временного противопожарного водопровода должны находиться в исправном состоянии и обеспечивать требуемый по нормам расход воды на нужды пожаротушения. Колодцы с пожарными гидрантами размещаются с учетом прокладки рукавов от них до места тушения пожара на расстоянии 60 м при водопроводе высокого давления. Расстояние от гидрантов до зданий в пределах 50 м; от края дороги – 2,5 м.

5 Экономика строительства

Проектируемое здание – производственно-складское.

Функциональное назначение – производство и хранение лекарственных средств.

Производство фармацевтических субстанций (пакеты со стерильной фармацевтической субстанцией (трастузумаб, этанерцепт, бевацизумаб, адалимумаб) и производство стерильных лекарственных препаратов (лиофилизированные продукты, растворы для подкожного введения, концентраты для инфузий).

Здание прямоугольное, размеры в осях 42,0х54,0 м. Высота здания от уровня проезжей части до верха ограждения кровли переменная.

Высота от отм. 0,000 – 12,54 м.

Отметка низа несущих конструкций покрытия +9.000

Отметка верха фундаментов -0.150.

Ориентировочная численность работников:

Работники производства, иные специалисты – 65 чел.

Высота проектируемых помещений:

Складские, высота до низа перекрытия – 5.5 м

Технического обеспечения, высота до низа кровли – от 4.9 м

АБК, высота до низа подвесного потолка – 3.0 м.

Ориентировочная численность работников: работники производства, иные специалисты – 65 чел.

Объем проектируемого здания разделен на три основных части: складская зона, производственная и административная.

Этажность проектируемого здания принята – 2 этажа.

Технико-экономические показатели:

- площадь застройки – 2380 м²
- общая площадь здания – 6973 м²
- общий строительный объем – 30534 м³

- строительный объем выше отм. 0.000 – 24948 м³
- строительный объем ниже отм. 0.000 – 5586 м³
- этажность – 2 этажа

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-02-2023.

Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства.

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2023 для базового района (Московская область).

Показателями НЦС 81-02-02-2023 в редакции 2023 г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты.

Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения.

«Для определения стоимости строительства здания завода по производству лекарственных средств по адресу: Самарская область, городской округ Тольятти, территория ОЭЗ ППТ, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в городе Тольятти были использованы Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-02-2023 Сборник N02. Административные здания;
- НЦС 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы;

– НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение» [21, 22].

Для определения стоимости строительства здания завода по производству лекарственных средств в сборнике НЦС 81-02-02-2023 выбираем таблицы

02-01-001-03 5750 м² 59,33 тыс. руб./м²

02-01-001-04 9450 м² 52,20 тыс. руб./м²

Показатель НЦС рассчитываем путем интерполяции по формуле 37:

$$P_v = P_c - (c - v) \times \frac{P_c - P_a}{c - a} \quad (37)$$

где P_v – рассчитываемый показатель;

P_a и P_c – пограничные показатели из таблиц настоящего сборника;

a и c – параметры пограничных показателей;

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

$$P_v = 59,33 - (9450 - 6973) \times \frac{59,33 - 52,20}{9450 - 5750} = 54,56 \text{ тыс. руб.}$$

Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную мощность объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства на территории РФ по отношению к стоимости базового района (производим приведение к условиям субъекта Российской Федерации – Самарская область):

$$C = 54,56 \times 6973,0 \times 0,85 \times 1,00 = 323379,80 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

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

1,00 – ($K_{\text{пер1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Самарская

область, связанный с регионально-климатическими условиями (сборник 02 НЦС 81-02-02-2023, таблица 2).

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2023 г. и представлен в таблице 17.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 18 и 19» [10].

Таблица 17 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2023 г.

Стоимость 400108,54 тыс. руб.

№ пп	«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3	8
1	ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Здание завода по производству лекарственных средств	323379,80
2	ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	10043,93
		Итого	333423,78
3		НДС 20%	66684,76
		Всего по смете	400108,54» [10]

Таблица 18 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

Здание завода по производству лекарственных средств

«Объект		Объект: Здание завода по производству лекарственных средств				
		(наименование объекта)				
Общая стоимость		323379,80 тыс. руб.				
В ценах на		01.01.2023 г.				
№ п/п	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	7
1	НЦС 81-02-02-2023	Здание завода по производству лекарственных средств	1 м ²	2004	52,18	$54,56 \times 6973,0 \times 0,85 \times 1,00 = 323379,80$ тыс. руб.
		Итого:				323379,80» [10]

Таблица 19 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

Благоустройство и озеленение

«Объект		Объект: Здание завода по производству лекарственных средств				
Общая стоимость		10043,93 тыс.руб.				
В ценах на		01.01.2023 г.				
№ п/п	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	7
1	НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с	100 м ²	68,5	166,18	$166,18 \times 68,5 \times 0,85 \times 1,0 = 9675,80$ тыс. руб.
2	НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002-01	Озеленение придомовых территорий	100 м ²	11,26	38,46	$38,46 \times 11,26 \times 0,85 \times 1,0 = 368,0$ тыс. руб.
		Итого:				10043,93» [10]

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

Сметная стоимость строительства здания завода по производству лекарственных средств составляет 228589,04 тыс. руб., в т ч. НДС – 38098,17 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 57,38 тыс. руб.

В таблице 20 приведены основные показатели стоимости строительства здания завода по производству лекарственных средств с учётом НДС» [10].

Таблица 20 – Основные показатели стоимости строительства

Наименование показателя	Значение
Общая площадь, м ²	6973,0
Сметная стоимость с учетом НДС, тыс. руб.	400108,54
Стоимость 1 м ² , тыс. руб./м ²	57,38

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта

«В Архитектурно-планировочном решении в подразделе объемно-планировочного и конструктивного решения прописаны основные характеристики здания завода по производству лекарственных средств по адресу: Самарская область, городской округ Тольятти, территория ОЭЗ ППТ.

В таблице 21 приведена конструктивно - технологическая характеристика на монтаж монолитных перекрытий» [1].

Таблица 21 – Технологический паспорт технического объекта

Технол. процесс	Технология. операц., вид выполняемых работ	Наименование должности работников, участвующих в производстве раб.	Оборуд., тех. условия, приспособления	Материалы вещества
Монтаж монол. перекры.	Подъем, перемещение, установка опалубки, арматуры и бетонной смеси	Монтажник 6р, 4р Бетонщик 5р, 4р	Кран, полуатом. Захватное приспособление (фрикционное), лом	Опалубка, арматура, бетонная смесь

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 строительстве здания завода по производству лекарственных

средств по адресу: Самарская область, городской округ Тольятти, территория ОЭЗ ППТ.

Безопасные условия труда - условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов исключено либо уровни их воздействия не превышают установленных нормативов.

Определение факторов риска основывается на анализе производимых процессов на стройплощадке. Идентификация профессиональных рисков представлена в таблице 22» [1].

Таблица 22 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид работ	Вредный и опасный производственный фактор	Источник вредного и опасного производственного фактора
Монтаж монолитного перекрытия	Работы на высоте	Монтаж опалубки, арматуры
	Физические перегрузки, связанные с рабочей позой	Кран, строительные машины, сварочный аппарат, опалубка
	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	Арматура, ручной инструмент» [1]

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

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

Использование приведенных методов и средств индивидуальной защиты существенно снизит риск влияния опасных производственных факторов.

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов указаны в таблице 23» [1].

Таблица 23 – 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» [1]

Продолжение таблицы 23

1	2	3
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

6.4 Пожарная безопасность технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

При строительстве здания завода по производству лекарственных средств по адресу: Самарская область, городской округ Тольятти, территория ОЭЗ ППТ одним из важнейших опасных факторов является возможность возникновения пожара, основные источники которого приведены в таблице 24.

Таблица 24 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
здание завода по производству лекарственных средств по адресу: Самарская область, городской округ Тольятти, территория ОЭЗ ППТ	Строит. машины и механизмы, подъемник, сварочный агрегат	Класс Е	Возможность возникновения короткого замыкания, перегрев техники, искры	Опасные факторы взрыва, произошедшего в следствии пожара, замыкание электроинструментов» [1]

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

6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности

Согласно СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» необходимо обеспечить пожарную безопасность работников. посредством подбора ряда мероприятий на стройплощадке (таблица 25).

Таблица 25 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Устройства пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборуд.	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение
Огнетушители, неогнечные материалы, пожарные краны, пожарный инвентарь	Пож. Машины	Пожарн. гидрант, пож.сигнализация, огнетушители разл. типа	На стройплощадке не предусмотрены	Пожарный извещатель, пожарный гидрант, пожарные рукава, ящик для песка огнетушители и разл. типа	Ватно марлевые повязки, респираторы, пожарные выходы, огнестойкие накидки	Лопата совковая, песок, вода	Пожар. сигнал, связь с вызовом пожарных телефону 01, сотовый тел. 112» [1]

Необходимая защита от пожара достигается путем комплексного применения методов и средств защиты.

6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

На основании Постановления правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме» подбираются мероприятия для пожаробезопасности. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности представлены в таблице 26.

Таблица 26 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Здание завода по производству лекарственных средств по адресу: Самарская область, городской округ Тольятти, территория ОЭЗ ППТ	Устройство монолитного перекрытия: монтаж опалубки, арматуры, подача бетонной смеси, демонтаж опалубки	Каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности (предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности здания [Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ]).» [1]

На каждом этапе жизни здания (проектирование, строительство, эксплуатация) необходимо подбирать ряд мероприятий по пожаробезопасности.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Временные здания и сооружения располагать на непригодных для землепользования участках с максимальным ограничением вырубки деревьев и кустарников.

Растительный слой грунта при производстве строительного-монтажных работ сохранять для последующего использования.

Груз поступает в складскую зону автотранспортом. Способ хранения товаров стеллажный. Складская зона обслуживается напольным транспортом (гидравлические тележки). Места для обслуживания автотранспорта оборудованы герметизаторами проема ворот – докшеллерами, которые сокращают до минимума проем между автомашиной и помещением, уменьшая при этом потери тепла и улучшая условия работы.

Эксплуатация проектируемого объекта не окажет существенного воздействия на атмосферный воздух. Концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы на границе санитарно-защитной зоны не превышают нормативные значения.

Принятые в проекте природоохранные мероприятия направлены на защиту воздушного и водных бассейнов от вредного воздействия применяемых и получаемых в производстве веществ, на исключение влияния вредных факторов на организм человека.

Проектом предусматривается использование современного оборудования, в основном, европейского производства, отвечающего высоким требованиям по безопасности, надежности, функциональности и герметичности.

На данном объекте нет оборудования, выделяющего вредные вещества в окружающую среду.

Нарушения водного режима прилегающей территории нет.

Водоснабжение осуществляется от сетей водопровода, либо привозной водой.

Сброс хозяйственно-бытовых стоков на рельеф отсутствует. Отведение ливневых стоков организовано в сети дождевой канализации в соответствии с техническими условиями.

Мойка машин производится на бетонированной площадке, имеющей пандус для заезда автомобилей и уклон в сторону приемка с решеткой. Стоки через решетку сливаются в приемную емкость, откуда насосом подаются на очистные сооружения.

Эффективность очистки по нефтепродуктам составляет 90% (концентрация до очистки – 70 мг/л, после очистки – 15 мг/л), по взвешенным веществам – 98% (концентрация до очистки – 2000 мг/л, после очистки 70мг/л).

На период строительства проектом разработаны мероприятия по отведению грунтовых вод.

Поверхностный водоотвод предназначен для предохранения разрабатываемого котлована от затопления атмосферными водами. Для этого до начала земляных работ устраивают водоотводные канавы, через которые атмосферные воды самотеком поступают за пределы строительной площадки.

Почвенно-растительный покров на участке изысканий частично нарушен. Участок является потенциально-подтопляемым, в ходе строительства предусматривается отвод грунтовых вод.

Отходы стройматериалов складированы на месте производства работ и по мере образования вывозятся со строительной площадки на специализированном автотранспорте на полигон промышленных отходов для захоронения. Мусор от бытовых помещений несортированный (исключая крупногабаритный), мелкие строительные отходы, обтирочный материал, отходы спецодежды накапливаются в строительном бункере. Вывоз на полигон ТБО осуществляется спецавтотранспортом по мере накопления транспортной партии.

Сточные воды стекают специальной канализацией из производственного корпуса в помещение для обращения с отходами в подвале.

Обработка воды проводится химически и термически.

После обработки и также остальные сточные воды без опасных веществ попадают в хозяйственную канализацию.

На производствах используются одноразовые системы для приготовления растворов, чтобы уменьшилось количество моющих

процессов, а также жидких отходов. Все одноразовые мешки с остальными отходами активных веществ проходят дезактивацию в автоклаве.

Для накопления твердых отходов применяются металлические контейнеры с крышкой на площадке с твердым покрытием.

Открытое хранение и перевозка сыпучих и пылящихся материалов без специальных защитных мероприятий не допускается.

Эксплуатация проектируемого объекта не окажет существенного воздействия на атмосферный воздух. Концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы на границе санитарно-защитной зоны не превышают нормативные значения.

Принятые в проекте природоохранные мероприятия направлены на защиту воздушного и водных бассейнов от вредного воздействия применяемых и получаемых в производстве веществ, на исключение влияния вредных факторов на организм человека.

Проектом предусматривается использование современного оборудования, в основном, европейского производства, отвечающего высоким требованиям по безопасности, надежности, функциональности и герметичности.

На данном объекте нет оборудования, выделяющего вредные вещества в окружающую среду.

Нарушения водного режима прилегающей территории нет. Водоснабжение осуществляется от сетей водопровода, либо привозной водой. Сброс хозяйственно-бытовых стоков на рельеф отсутствует. Отведение ливневых стоков организовано в сети дождевой канализации в соответствии с техническими условиями.

Мойка машин производится на бетонированной площадке, имеющей пандус для заезда автомобилей и уклон в сторону приямка с решеткой. Стоки через решетку сливаются в приемную емкость, откуда насосом подаются на очистные сооружения.

Эффективность очистки по нефтепродуктам составляет 90% (концентрация до очистки – 70 мг/л, после очистки – 15 мг/л), по взвешенным веществам – 98% (концентрация до очистки – 2000 мг/л, после очистки – 70 мг/л).

На период строительства проектом разработаны мероприятия по отведению грунтовых вод.

Поверхностный водоотвод предназначен для предохранения разрабатываемого котлована от затопления атмосферными водами. Для этого до начала земляных работ устраивают водоотводные канавы, через которые атмосферные воды самотеком поступают за пределы строительной площадки.

Почвенно-растительный покров на участке изысканий частично нарушен. Участок является потенциально-подтопляемым, в ходе строительства предусматривается отвод грунтовых вод.

Отходы стройматериалов складированы на месте производства работ и по мере образования вывозятся со строительной площадки на специализированном автотранспорте на полигон промышленных отходов для захоронения. Мусор от бытовых помещений несортированный (исключая крупногабаритный), мелкие строительные отходы, обтирочный материал, отходы спецодежды накапливаются в строительном бункере. Вывоз на полигон ТБО осуществляется спецавтотранспортом по мере накопления транспортной партии.

Сточные воды стекают специальной канализацией из производственного корпуса в помещение для обращения с отходами.

После обработки и также остальные сточные воды без опасных веществ попадают в хозяйственную канализацию.

На производствах используются одноразовые системы для приготовления растворов, чтобы уменьшилось количество моющих процессов, а также жидких отходов. Все одноразовые мешки с остальными отходами активных веществ проходят дезактивацию в автоклаве.

Для накопления твердых отходов применяются металлические контейнеры с крышкой на площадке с твердым покрытием.

Заключение по разделу

Технологический процесс устройства монолитного перекрытия при строительстве здания завода по производству лекарственных средств по адресу: Самарская область, городской округ Тольятти, территория ОЭЗ ППТ пригоден по требованиям экологической, пожарной безопасности и охране труда. Организация мероприятий по обеспечению безопасности и экологичности соответствует требованиям СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования, федеральному закону №123.

Заключение

В ходе выполнения бакалаврской работы достигнута цель – разработаны архитектурные, конструктивные решения и организационные мероприятия по строительству завода по производству лекарственных средств по адресу: Самарская область, городской округ Тольятти, территория ОЭЗ ППТ.

Выполнена пояснительная записка, с описанием архитектурных и конструктивных решений. Произведен теплотехнический расчет стены и покрытия. Описаны конструктивные решения перекрытия, произведены расчеты нагрузок и армирования. Технология выполнена на монтаж монолитного перекрытия. В пояснительной записке посчитаны объемы работ, подобран автомобильный кран, приведены приспособления и инструменты для монтажников, подсчитаны объемы работ, расходы воды, отопления и электроэнергии на строительной площадке, рассчитаны склады и помещения для рабочих.

Экономика строительства включает в себя сметный расчет всего объекта. Приведены объектные сметы общестроительных работ, инженерных систем и благоустройства. Безопасность и экологичность технического объекта учитывает опасные и вредные факторы и методы их предотвращения.

Решения разработаны в соответствии с градостроительным планом земельного участка, градостроительным регламентом, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, и с соблюдением технических условий.

Принятые архитектурные решения завода соответствуют установленным требованиям энергетической эффективности, экологичности, функциональности.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работ «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. – 51 с. URL:https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17_EUMI_Z.pdf.
2. 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.
3. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация (с поправками) условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2020 г. № 384-ст : дата введения 01.01.2021. – Москва : Стандартинформ, 2021. – 42 с. – Текст : непосредственный.
4. 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.
5. 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, 2015. – 147 с.: ил. – Библиогр.: с. 104-106. – Прил.: с.115-147. – Глоссарий: с. 107-114. - ISBN 978-5-8259-0890-8.: 1.00.

6. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. – Москва: Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с. ил. – ISBN 978-5-9729-0134-0. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html>.

7. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. –Москва : Инфра-Инженерия, 2016. – 172 с. : ил. – ISBN 978-5-9729-0113-5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html>.

8. Плешивцев А. А. Архитектура и конструирование гражданских зданий [Электронный ресурс] :учеб.пособие для студентов 3 курса / А. А. Плешивцев. – Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2015. – 403 с. : ил. – (Архитектура). - ISBN 978-5-7264-1071-5.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35438.html>.

9. 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>.

10. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. ил. – ISBN 978-5-4486-0142-2. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html>.

11. Пономаренко А.М. Архитектура зданий : учебное пособие / А. М. Пономаренко, А. Ю. Жигулина, А. С. Першина. - Самара : Самар. гос. техн. ун-т, 2017. - 135 с. : ил. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-9585-0682-8. - Текст: непосредственный.

12. 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 03 декабря 2016 г. N 891/пр : дата введения

04.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 80 с. – Текст : непосредственный.

13. 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.

14. 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.

15. 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.

16. 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.

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

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

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

20. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : электронное учеб.-метод. пособие / Д. С. Тошин ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 51 с. - Прил.: с. 38-51. - Библиогр.: с. 37. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18655> (дата обращения: 01.11.2022). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1538-8. - Текст : электронный.

21. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-01-2022. Сборник № 02. Административные здания : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 15 февраля 2022 г. N 98/пр: дата введения 15.02.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 104 с. – Текст : непосредственный.

22. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2021. Сборник № 17. Озеленение : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2022 г. N 208/пр: дата введения 28.03.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 20 с. – Текст : непосредственный.

Приложение А

Дополнения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт				Масса ед., кг	Прим.
			отм. 0.000	Тип. этаж	Кровля	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Окна								
ОК-1		ОП В2 1470-1470 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ-К4)	12	-	-	12	28,6	
Дверные блоки								
Д1	ГОСТ 31174-2017	ДМ 1Рл 21х10 Г Пр 33 Т3 Мд4	6	-	-	6	42,8	
ВР1	ГОСТ 31174-2017	Ворота подъемно-секционные в проеме 4840×6000 с входной дверью в проеме 900×2100	1	-	-	1	246,0	
ВР2	ГОСТ 31174-2017	Ворота подъемно-секционные в проеме 4840×6000	1	-	-	1	218,0	

Приложение Б

Дополнения к разделу технологии строительства

Таблица Б.1 – Основные данные о технологическом процессе (типовой этаж) с выбором оборудования

Наименование и последовательность технологических операций	Объем работ, м ² , м ³ , кг и т.п.	Наименование машин, оборудования, инструмента, затраты времени, маш.-ч	Наименование строительных материалов и деталей, потребность, кг, м, м ³ и т.п.	Профессии, разряды и количество рабочих, затраты труда, чел-ч
Перекрытия				
Установка крупнощитовой опалубки	2268,0 м ²	КС-35714	34,0 т	Монтажник 4 р – 4 чел.
				Монтажник 3 р – 4 чел.
				Слесарь 4 р – 2 чел.
				Слесарь 2 р – 12 чел.
Установка и вязка арматуры в каркасы	55,2 т	КС-35714	55200 кг	Монтажник 4 р – 4 чел.
				Монтажник 3 р – 4 чел.
				Слесарь 4 р – 2 чел.
				Слесарь 2 р – 2 чел.
Укладка бетонной смеси	497,3 м ³	Бетононасос SCHWING	497,3 м ³	Такелажники 2р – 2 чел.
				Бетонщик 4-го р – 5 чел.
				Бетонщик 2-го р – 5 чел.
Разборка крупнощитовой опалубки	2268,0 м ²	КС-35714	34,0 т	Плотник 3р -6
				Бетонщик 4р-6

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 – Карта операционного контроля качества работ

№ п.п	Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля, инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль
1	Приемка и сортировка опалубки	Наличие комплекта элементов опалубки, маркировки элементов	Визуально	В процессе работ	Производитель работ
2	Монтаж опалубки	Смещение осей опалубки от проектного положения	Линейка измерительная	В процессе работ	Мастер
		Отклонение плоскости опалубки на всю высоту	Отвес, линейка измерительная	В процессе работ	Мастер
3	Монтаж арматуры	Отклонение от проект толщины защитного слоя	Линейка измерительная	В процессе работ	Мастер
		Смещение арматурных стержней	Линейка измерительная	В процессе работ	Мастер
		Отклонение от проектных размеров вертикальных каркасов и стержней	Геодезические инструменты	В процессе работ	Мастер

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

4	Укладка бетонной смеси	Толщина слоев бетона	Визуально	В процессе работ	Мастер
5	Укладка бетонной смеси	Уплотнение бетонной смеси	Визуально	В процессе работ	Мастер
		Уход за бетоном	Визуально	В процессе работ	Мастер
		Подвижность бетонной смеси	Конус	До бетонирования	Строительная лаборатория
6	Распалубка конструкций	Проверка соблюдения сроков распалубки, отсутствие повреждения бетона при распалубке	Визуально	После набора бетоном требуемой прочности	Производитель работ, строительная лаборатория

Продолжение приложения Б

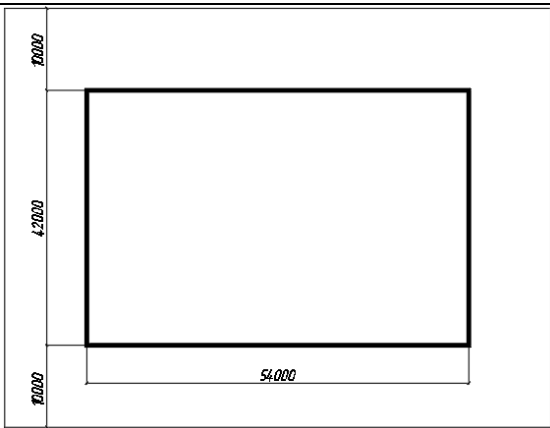
Таблица Б.3 – Калькуляция трудозатрат и машинного времени

«Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Объем работ	Норма времени рабочих, чел.–ч	Норма времени машин, маш.–ч	Затраты труда рабочих, чел.–дн	Затраты времени машин, маш.–см
Установка крупнощитовой опалубки, м ²	2268	0,46	0,28	130,41	31,19
Установка и вязка арматуры в каркасы, т	55,2	8,5	0,18	58,65	1,24
Установка анкерных болтов, шт.	120	0,75	0,03	11,25	0,45
Укладка бетонной смеси, м ³	497,3	3,42	0,56	212,60	34,81
Снятие опалубки, м ²	2268	0,32	0,28	90,72	31,19» [8]

Приложение В

Дополнения к разделу организации и планированию строительства

Таблица В.1 – Ведомость объемов работ

№ п.п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
1 Земляные работы				
1	«Срезка растительного слоя грунта	1000м ²	4,588	 <p>$F_{\text{ср.}} = 74 \times 62 = 4588 \text{ м}^2$</p>
2	Планировка площадки бульдозером	1000м ²	4,588	$F_{\text{ср.}} = 74 \times 62 = 4588 \text{ м}^2$
3	Разработка грунта в отвал экскаватором 0,65 м ³	1000м ³	4,965	<p>$A_{\text{н}} = 54,0 + 0,5 \times 2 = 55,0 \text{ м.}$ $B_{\text{н}} = 42,0 + 0,5 \times 2 = 43,0 \text{ м.}$ Фундамент столбчатый, поэтому разработка котлована ведется не под всей поверхностью объекта, а лентой шириной 2 м. $F_{\text{н}} = A_{\text{н}} \cdot B_{\text{н}}$ $F_{\text{н}} = 55,0 \cdot 43,0 = 2365 \text{ м}^2$ $F_{\text{в}} = A_{\text{в}} \cdot B_{\text{в}}$ $F_{\text{в}} = 56,4 \cdot 43,8 = 2470 \text{ м}^2$ $V_{\text{кот.}} = 0,33 \cdot H_{\text{котл}} (F_{\text{в}} + F_{\text{н}} + \sqrt{F_{\text{в}} \cdot F_{\text{н}}})$ $V_{\text{кот.}} = 0,33 \cdot 3,05 \cdot (2365 + 2470 + \sqrt{2365 \cdot 2470}) = 4965 \text{ м}^3$</p>

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
3	Разработка грунта в отвал экскаватором 0,65 м ³	1000м ³	4,965	$A_n = 54,0 + 0,5 \times 2 = 55,0$ м. $B_n = 42,0 + 0,5 \times 2 = 43,0$ м. Фундамент столбчатый, поэтому разработка котлована ведется не под всей поверхностью объекта, а лентой шириной 2 м. $F_n = A_n \cdot B_n$ $F_n = 55,0 \cdot 43,0 = 2365$ м ² $F_b = A_b \cdot B_b$ $F_b = 56,4 \cdot 43,8 = 2470$ м ² $V_{кот.} = 0,33 \cdot N_{котл} (F_b + F_n + \sqrt{F_b \cdot F_n})$ $V_{кот.} = 0,33 \cdot 3,05 \cdot (2365 + 2470 + \sqrt{2365 \cdot 2470}) = 4965$ м ³
$V_{зас}^{обр}$	- на вымет	1000м ³	0,718	$V_{обр} = (V_o - V_k) \cdot k_p$ $V_{обр} = (4965 - 4268) \cdot 1,03 = 718$ м ³ $V_{изб} = V_o \cdot k_p - V_{обр.з.}$ $V_{изб} = 4965 \cdot 1,03 - 718 = 4396,0$ м ³ » [5]
$V_{изб}$	- с погрузкой	1000м ³	4,396	
4	Ручная зачистка дна котлована	м ³	248,0	$V_{р.з.} = 0,05 \cdot V_{кот.}$ $V_{р.з.} = 0,05 \cdot 4965 = 248$ м ³
5	Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta - 0,3$ м.	1000м ²	2,365	$F_{упл.} = F_n$ $F_{упл.} = F_n = 2365$ м ²

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
6	Обратная засыпка котлована	1000м ³	0,718	V _{обр} = 718,0 м ³
2 Основания и фундаменты				
7	Устройство свайного поля	100м ³	4,18	Сваи n = 326 шт. V = 0,16×8×326 = 418 м ³
8	Подбетонка под фундаменты δ – 100 мм	100м ³	0,184	V _{бет.подг.} = 18,4 м ³
9	Монтаж фундаментов монолитных столбчатых	100м ³	1,47	Φ – 1 = (1,7×1,5×0,3+1,3×1,1×1,55)×4=19,2 м ³ Φ – 2=(1,2×1,5×0,3+0,9×1,1×1,55)×18=37,3 м ³ Φ – 3=(2,4×1,4×0,3+1,0×0,7×1,55) ×22=68,0 м ³ Φ – 4=(1,4×1,4×0,3+0,6×0,6×1,55)×14=23,0 м ³ V _{общ} = 147,5 м ³
10	Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	22,68	F _{гор} = 54,0×42,0 = 2268 м ²
3 Подземная часть				
11	Устройство монолитных стен подвала	100м ³	1,49	V _{ст} =P·H _{ст} ·δ где P – периметр наружных стен подвала (54 + 54 + 42 + 42 = 192 м), H _{ст} =3,1 м V _{ст} = 192·3,1·0,25 = 149,0 м ³
12	Устройство внутренних стен подвала из кирпича	м ³	59,0	F _{внутр.ст} =L·h _{ст} -F _{проемов} F _{внутр.ст} = 118×3,0 – 48,4 = 295,6 м ² V _{внутр.ст} = 295,6×0,2 = 59,0 м ³
13	Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	0,148	V _{лест} = пэт·плест·пмаршей· S _{попереч.сеч.} ·b = 6,4 м ³ V = 6,4×2 = 14,8 м ³

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
14	Устройство монолитных лестничных площадок	100м ³	0,11	$V_{\text{площадок}} = n_{\text{эт}} \cdot \text{площадок} \cdot l \cdot b \cdot h = 1 \cdot 6 \cdot 1,5 \cdot 3 \cdot 0,28 + 1 \cdot 7 \cdot 2,1 \cdot 3 \cdot 0,28 = 11,2 \text{ м}^3$
15	Вертикальная гидроизоляция стен подвала	100м ²	5,95	$F_{\text{ст}} = P_{\text{подв}} \cdot H$ где $H=3,1\text{м}$ $F_{\text{ст}} = 192 \cdot 3,1 = 595 \text{ м}^2$
16	Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	100м ²	5,67	$V_{\text{плиты}} = F_{\text{плиты}} \cdot \delta$ $\delta = 250 \text{ мм} = 0,25 \text{ м}$ $V = 2268 \cdot 0,25 = 567 \text{ м}^3$
17	Утепление наружных стен подвала пеноплексом	100м ²	5,95	$F_{\text{ут}} = P \cdot \text{нут}$ $F_{\text{ут}} = 192 \cdot 3,1 = 595,0 \text{ м}^2$
4 Надземная часть				
18	Монтаж колонн	т	92,0	Сечения колонн приняты из сварных двутавров с плоской и гофрированной стенкой. Сетка колонн: - технический подвал 4500 мм х 6000 мм. - 1 этаж 9000 мм х 12000 мм. - 2 этаж 18000 мм х 12000 мм.
19	Монтаж связей по колоннам	т	17,4	Уголки стальные 100х8
20	Монтаж стропильных ферм	т	31,3	Фермы 18 м
21	Монтаж горизонтальных связей	т	12,13	Гн.80х6 Гн.100х6
22	Монтаж прогонов покрытия	т	45,04	Из облегченных сварных балок двутаврового сечения с гофрированной стенкой

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
23	Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей	100м ²	19,71	$V_{ст} = P \cdot H_{ст} \cdot \delta$ где P – периметр наружных стен (54 + 54 + 42 + 42 = 192 м), $F = 192 \times 12,0 = 2304 \text{ м}^2$ $F_{окон} = 275,9 \text{ м}^2$ $F_{ворот} = 57,6 \text{ м}^2$ $F = 2304 - 275,9 - 57,6 = 1971 \text{ м}^2$
24	Кладка внутренних стен и перегородок из керамического кирпича	м ³	27,5	$F_1 = ((5,5+6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 4 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2,72 \cdot 0,25 = 26,2 \text{ м}^3$ $F_2 = ((2,72+2) \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 0,12 = 1,3 \text{ м}^3$
25	Устройство монолитных плит перекрытия	100 м ³	5,67	$V_{плиты} = F_{плиты} \cdot \delta$ $\delta = 250 \text{ мм} = 0,25 \text{ м}$ $V = 2268 \times 0,25 = 567 \text{ м}^3$
5 Покрытие и кровля				
26	Монтаж профлиста	100м ²	24,95	$F_{кр.} = 54 \times 42 = 2268 \text{ м}^2$ С учетом потерь 10 % $F_{кр} = 2268 \times 0,1 + 2268 = 2495 \text{ м}^2$
27	Устройство пароизоляции	100м ²	24,95	$F_{кр.} = 54 \times 42 = 2268 \text{ м}^2$ С учетом потерь 10 % $F_{кр} = 2268 \times 0,1 + 2268 = 2495 \text{ м}^2$
28	Устройство теплоизоляции кровли ТЕХНОНИКОЛЬ PIR	100м ²	23,81	$F_{кр.} = 54 \times 42 = 2268 \text{ м}^2$ С учетом потерь 5 % $F_{кр} = 2268 \times 0,05 + 2268 = 2381 \text{ м}^2$
29	Монтаж покрытия – полимерной мембраны	100м ²	24,95	$F_{кр.} = 54 \times 42 = 2268 \text{ м}^2$ С учетом потерь 10 % $F_{кр} = 2268 \times 0,1 + 2268 = 2495 \text{ м}^2$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
30	Устройство ограждений кровли	м	108	$L_{огр} = 54 + 54 = 108$ м (по длинной стороне здания)
6 Полы				
31	Устройство монолитного пола 200 мм	100м ²	25,4	$F_{п} = 2540$ м ²
32	Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta - 15$ мм.	100м ²	45,35	$F_{эт.} = 54 \times 42 = 2268$ м ² Кол-во этажей – 2. $F = 2268 \times 2 = 4536$ м ²
33	Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	45,36	$F_{эт.} = 54 \times 42 = 2268$ м ² Кол-во этажей – 2. $F = 2268 \times 2 = 4536$ м ²
34	Устройство керамической плитки пола	100м ²	6,78	$F = 678,0$ м ²
35	Устройство пола из линолеума	100м ²	13,18	$F = 4536 - 678,0 - 2540,0 = 1318,0$ м ²
7 Окна, двери				
36	Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами	100м ²	2,75	ОП В2 $F = 275,9$ м ²
37	Монтаж дверей	100м ²	0,78	$F = 78,2$ м ²
38	Монтаж ворот	м ²	57,6	$F = 57,6$ м ²
8 Отделочные работы				
39	Оштукатуривание внутренней поверхности стен и перегородок с двух сторон	100м ²	49,11	$F_{ст} = 2268 + 226,2 = 2455,4$ м ² $F = 2455,4 \times 2 = 4911$ м ²

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
40	Облицовка внутренних стен санузлов и адм. помещений керамической плиткой	100м ²	5,76	Стены помещений санитарно – бытового назначения $F_{стен.плит} = L_{стен} \cdot h_{плитки}$ $F_{стен.плит.} = 576,0 \text{ м}^2$
41	Окраска внутренних стен, перегородок	100м ²	43,35	$F_{окраски\ стен} = F_{штукат\ стен} - F_{плитки}$ $F_{окраски\ стен} = 4911 - 576 = 4335 \text{ м}^2$
42	Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	68,04	$F_{подв} = 2268 \text{ м}^2$ $F_{ЭТ} = 2268 \cdot 2 = 4536 \text{ м}^2$ $F_{общ} = 6804 \text{ м}^2$
43	Монтаж подвесных потолков	100м ²	18,56	Из внутренней отделки помещений Кабинеты, коридоры, помещение дежурного, сан. узлы, помещение уборочного инвентаря $F = 1856 \text{ м}^2$
44	Окраска водоземлюсионной краской потолков	100м ²	48,48	$F = 6804 - 1856 = 4948 \text{ м}^2$
9 Благоустройство территории				
45	Посадка деревьев, кустов	шт	24	см. СПОЗУ
46	Засев газона	100м ²	5,87	см. СПОЗУ
47	Устройство асфальтобетонных покрытий	100м ²	64,55	см. СПОЗУ

Продолжение приложения В

Таблица В.2 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена, рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
				Чел- час	Маш- час	Объем работ	Чел-дн.	Маш-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Земляные работы									
1	Срезка растительного слоя грунта	1000м ²	01-01-024-02	7,47	0,57	4,588	4,28	0,33	Машинист 5 р. - 2 чел.
2	Планировка площадки	1000м ²	01-01-036-03	0,17	0,17	4,588	0,10	0,10	Машинист 5 р. - 1 чел.
3	Разработка грунта								
3.1	На вымет	1000м ³	01-01-003-07	9,11	19,8	0,718	0,82	1,78	Разнорабочий 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
3.2	С погрузкой	1000м ³	01-01-013-07	3,6	11,22	4,396	1,98	6,17	Разнорабочий 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
4	Ручная зачистка дна котлована	100м ³	01-02-057-03	48	-	2,48	14,88	-	Разнорабочий 2 р. - 5 чел.
5	Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя δ – 0,3 м.	1000м ²	01-02-001-02	1,38	12,74	2,365	0,41	3,77	Машинист 5 р. - 1 чел.

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	Обратная засыпка	1000м ³	01-03-031-04	9,42	8,38	0,718	0,85	0,75	Машинист 5 р.-1 чел.» [5]
2 Основания и фундаменты									
«7	Устройство свайного поля	м ³	05-01-001-04	4,35	2,3	418	227,29	120,18	Машинист копра 5 р. - 1 чел Монтажник 4р – 4 чел.
8	Подбетонка под фундаменты δ – 100 мм	100м ³	06-01-001-01	135	18,12	0,184	3,11	0,42	Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 2 чел.
9	Монтаж фундаментов монолитных столбчатых	100 м ³	06-01-001-10	337	28,39	1,47	61,92	5,22	Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
10	Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	13-03-001-01	14,86	9,2	22,68	42,13	26,08	Изолировщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 4 чел.
3 Подземная часть									
11	Устройство монолитных стен подвала	100м ³	06-01-024-06	1084,5	41,43	1,49	201,99	7,72	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
12	Устройство внутренних стен подвала из кирпича	м ³	08-01-001-04	5,26	0,13	59	38,79	0,96	Каменщики 4 р., 3 р. Машинист 5 р.

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13	Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,148	44,63	1,05	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
14	Устройство монолитных лестничных площадок	100м ³	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,11	33,17	0,78	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
15	Вертикальная гидроизоляция стен подвала	100м ²	13-03-001-01	14,86	9,2	5,95	11,05	6,84	Изолировщик 4 р. 3 р.
16	Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	100м ²	06-01-041-01	951,08	29,77	5,67	674,08	21,10	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
17	Утепление наружных стен подвала пеноплексом	100м ²	26-01-036-01	16,06	0,08	5,95	11,94	0,06	Теплоизолировщик 4 р-1,3 р-1» [5]
4 Надземная часть									
«18	Монтаж колонн	т	09-03-002-02	6,44	1,17	92	74,06	13,46	Монтажник 5 р. – 1 чел.
									4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел.
									Машинист 5 р. – 1 чел.
									Электрогазосварщик 5 р. – 2 чел.

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19	Монтаж связей	т	09-03-014-01	63,28	3,82	17,4	137,63	8,31	Монтажник 4 р. – 2 чел.
									3 р. – 4 чел.
									Машинист 5 р. – 3 чел.
									Электрогазосварщик 5 р. – 1 чел.
20	Монтаж ферм	т	81-02-09-03-12	59,61	13,59	31,3	233,22	53,17	Монтажник 5 р. – 1 чел. 4 р. – 8 чел. 3 р. – 18 чел.
									Машинист 5 р. – 1 чел.
									Электрогазосварщик
									5 р. – 2 чел.
21	Монтаж горизонтальных связей	т	81-02-09-013	69,22	4,13	12,13	104,95	6,26	Монтажник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 6 чел.
									Машинист 5 р. – 1 чел.
									Электрогазосварщик 5 р. – 2 чел.

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22	Монтаж прогонов покрытия	т	09-03-015-01	15,79	1,56	45,04	88,90	8,78	Монтажник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 6 чел.
									Машинист 5 р. – 1 чел.
									Электрогазосварщик 5 р. – 2 чел.» [5]
«23	Монтаж стеновых сэндвич-панелей	100 м ²	09-04-006-04	170,24	34,58	19,71	419,43	85,20	Монтажник 4 р. – 4 чел. 3 р. – 5 чел.
									Машинист 5 р. – 1 чел.
24	Кладка внутренних стен и перегородок	м ³	08-01-001-07	4,78	0,11	27,5	16,43	0,38	Каменщики 4 р. – 2 чел. 3 р. – 4 чел.
									Машинист 5 р. – 1 чел.
25	Устройство монолитной плиты перекрытия	100 м ³	06-01-041-01	951,08	29,77	5,67	674,08	21,10	Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 2 чел. Машинист
									5 р. - 1 чел.
5 Покрытие и кровля									
26	Монтаж профлиста	100 м ²	12-01-026-01	48,63	0,17	24,95	151,66	0,53	Монтажник 4 р. – 4 чел.
									3 р. – 13 чел.
									Машинист 5 р. – 1 чел.

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
27	Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-015-03	7,84	0,13	24,95	24,45	0,41	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 6
28	Устройство теплоизоляции кровли ТЕХНОНИКОЛЬ PIR	100 м ²	12-01-013-03	45,54	0,55	23,81	135,54	1,64	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 10
29	Монтаж покрытия – полимерной мембраны	100 м ²	12-01-007-06	93,15	1,6	24,95	290,51	4,99	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 6
30	Устройство ограждений кровли	м	12-01-012-01	6,67	0,89	108	90,05	12,02	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 10
6 Полы									
31	Устройство монолитного пола 200 мм	100 м ²	11-01-014-03	36	12,76	25,4	114,30	40,51	Бетонщики 3 р. - 2 чел. 2 р. - 2 чел. Гидроизолировщик 4 р. - 2 чел.» [5]
«32	Устройство стяжки пола из ц/п раствора δ – 15 мм.	100 м ²	11-01-011-01	23,33	1,27	45,35	132,25	7,20	Бетонщики» 3 р. – 1 чел. 2 р. – 1 чел. Гидроизолировщик 4 р. – 1 чел.

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
33	Устройство гидроизоляции	100 м ²	11-01-004-05	25	0,67	45,36	141,75	3,80	Гидроизолировщик 4 р. – 2 чел.
34	Устройство керамической плитки пола	100 м ²	11-01-047-01	310,42	1,73	6,78	263,08	1,47	Плиточники 5 р. – 1 чел. 4 р. – 1 чел. 3 р. – 1 чел.
35	Устройство пола из линолеума	100 м ²	11-01-036-01	42,4	0,35	13,18	69,85	0,58	Разнорабочий 2 р. - 4 чел.
7 Окна, двери									
36	Монтаж окон	100 м ²	09-04-009-03	219,65	15,49	2,75	75,50	5,32	Монтажники 5 р. – 1 чел. 4 р. – 1 чел. 3 р. – 1 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
37	Монтаж дверей межкомнатных	100 м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	0,78	8,73	1,27	Плотник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел.

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
38	Монтаж ворот	м ²	10-01-046-01	228,26	9,13	0,576	16,43	0,66	Монтажники 5 р. – 1 чел.
									4 р. – 1 чел.
									Машинист 5 р. – 1 чел.
8 Отделочные работы									
39	Оштукатуривание внутренней поверхности стен и перегородок с двух сторон	100 м ²	15-02-015-01	65,66	4,99	49,11	403,07	30,63	Штукатур – маляр 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел
40	Облицовка внутренних стен санузлов и адм. помещений керамической плиткой	100 м ²	15-01-019-01	112,57	-	5,76	81,05	-	Плиточник 5 р. – 1 чел.
									4р. – 1 чел.» [5]
«41	Окраска внутренних стен, перегородок	100 м ²	15-06-001-02	46,95	-	43,35	254,41	-	Штукатур – маляр 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел.
42	Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100 м ²	15-02-015-01	65,66	4,99	68,04	558,44	42,44	Штукатур – маляр 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел
43	Монтаж подвесных потолков	100 м ²	15-01-047-15	102,46	0,76	18,56	237,71	1,76	Штукатур – маляр 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел.

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
44	Окраска водоэмульсионной краской потолков	100 м ²	15-04-007-01	43,56	-	48,48	263,97	-	Штукатур – маляр 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел.
9 Благоустройство территории									
45	Посадка деревьев, кустов	шт	47-01-009-10	15,6	-	24	46,80	-	Разнорабочий 3 р. – 6 чел.
46	Засев газона	100 м ²	47-01-045-01	1,28	-	5,87	0,94	-	Разнорабочий 3 р. – 6 чел.
47	Устройство асфальтобетонных покрытий	100 м ²	27-07-001-01	15,12	2,46	64,55	122,00	19,85	Дорожный рабочий 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел. 2 р. – 2 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.» [5]
	Итого						6604,63	575,00	
48	Подготовительные работы		10%				660,46		
49	Сантехнические работы		7%				462,32		
50	Электромонтажные работы		5%				330,23		
51	Прочие работы		16%				1056,74		
	Всего						9114,39	575,00	

Продолжение приложения В

Таблица В.3 – Ведомость потребности в складах

№ п/п	Материалы, изделия конструкции	Продолжительность потребления, 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	Арматура	11	12,6 т	1,2 т	11	18,0 т	1,2 т	15,0	18,8	Навалом
2	Металлические конструкции (колонны, связи, балки, прогоны)	30	89,5 т	2,98 т	15	63,9 т	0,5 т	127,8	159,8	Штабель
3	Фермы	14	21,3 т	1,52 т	5	10,9 т	0,3 т	36,3	54,4	В вертикальном положении
4	Кирпич	4	27,5 м ³ ·396 = 10890 шт.	2723	4	15573	400 шт.	38,9	58,4	Штабель в 2 яруса (пакет), клетки
5	Щебень	8	96,0 м ³	12 м ³	2	30,4 м ³	2,0 м ³	15,2	22,8	Навалом
									Σ 314 м ²	
Закрытые склады										
6	Блоки оконные	3	26,0 м ²	8,7 м ²	3	37,2 м ²	20 м ²	1,9	2,6	Штабель

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

7	Блоки дверные	2	12,6 м ²	6,3 м ²	2	18,0 м ²	20 м ²	0,9	1,26	Штабель
8	Ворота	7	57,6 м ²	8,2 м ²	7	83,4 м ²	20 м ²	4,1	5,8	Штабель
9	Керамическая плитка	30	910,3 м ²	30,3 м ²	10	433,8 м ²	25 м ²	17,4	20,8	Штабель» [5]
10	«Краски	7	0,35 т	0,05 т	7	0,50 т	0,6 т	0,83	1,1	На стеллажах
11	Штукатурка в мешках	7	9,52 т	1,36 т	7	13,6 т	1,3 т	10,5	12,6	Штабель
									Σ 44 м ²	
	Навесы									
12	Утеплитель Техновент 150 мм	11	190,7	17,3	5	123,7	4,0 м ²	30,9	38,7	Штабель
13	Профлист	5	3,7 т	0,74 т	5	5,3 т	2,0 т	2,6	3,2	Штабель
14	Панели стеновые	16	1142,8 м ²	71,4 м ²	2	71,4·2·1,1·1,3 = 204 м ²	4,0 м ²	51,0 м ²	51,0·1,25 = 63,8 м ²	В вертикально м положении
15	Кровельные сэндвич панели ВЕНТАЛ	11	1170,0 м ²	106,4 м ²	2	304,3 м ²	4,0 м ²	76,1 м ²	95,1 м ²	В вертикал. положении» [5]
									Σ 201 м ²	