

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 Склад логистического центра АО АВТОВАЗ

Обучающийся

Д.В. Маурер

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Д.А. Кривошеин

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

Консультанты

Д.А. Кривошеин

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

канд.экон.наук, доцент, Э.Д. Капелюшный

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

канд.техн.наук, М.В. Безруков

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

канд.техн.наук, А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2022

Аннотация

В бакалаврской работе разработан проект промышленного здания – склада логистического центра АО АВТОВАЗ. В проекте представлены следующие основные разделы: архитектурно-планировочный, расчетно-конструктивный, технология строительства, организация строительства, экономика строительства, безопасность и экологичность объекта [27].

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	7
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	8
1.4 Конструктивное решение здания	9
1.4.1 Фундаменты и фундаментные балки	9
1.4.2 Колонны	10
1.4.3 Перекрытие	10
1.4.4 Стропильные и подстропильные конструкции.....	10
1.4.5 Конструкция покрытия.....	10
1.4.6 Стены и перегородки.....	11
1.4.7 Окна, двери, ворота.....	11
1.4.8 Полы	11
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	11
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	12
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	12
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания	13
1.7 Инженерные системы	13
2 Расчетно-конструктивный раздел	14
2.1 Описание конструкции	14
2.2 Сбор нагрузок.....	15
2.3 Описание расчетной схемы.....	15
2.4 Определение усилий в расчетных сечениях.....	16
2.5 Расчет по несущей способности оснований.....	17
2.6 Расчет плитной части на продавливание	19
2.7 Определение сечений арматуры плитной части фундамента	20
2.8 Определение армирования стакана фундамента	23

3	Технология строительства.....	25
3.1	Область применения технологической карты.....	25
3.2	Технология и организация производства работ.....	25
3.2.1	Требование законченности подготовительных работ.....	25
3.2.2	Определение объемов работ, расхода материалов и изделий	26
3.2.3	Выбор основных грузозахватных устройств	26
3.2.4	Основные технологические операции	27
3.2.5	Выбор монтажного крана.....	28
3.3	Требование к качеству и приемке работ.....	29
3.4	Потребность в материально-технических ресурсах	30
3.5	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	30
3.5.1	Безопасность труда при выполнении бетонных работ.....	30
3.5.2	Пожарная безопасность	33
3.5.3	Экологическая безопасность.....	34
3.6	Технико-экономические показатели	34
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени	34
3.6.2	График производства работ	35
3.6.3	Основные ТЭП	36
4	Организация строительства.....	37
4.1	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	37
4.2	Определение потребности в строительных конструкциях, материалах	37
4.3	Подбор машин и механизмов для производства работ.....	37
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ	39
4.5	Разработка календарного плана производства работ	39
4.6	Расчет площадей складов	40
4.7	Расчет и подбор временных зданий	41
4.8	Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода	42
4.9	Определение потребной мощности сетей электроснабжения.....	43
4.10	Проектирование строительного генерального плана.....	45

5 Экономика строительства	46
5.1 Определение сметной стоимости объекта строительства	46
5.2 Определение стоимости проектных работ	47
5.3 ТЭП.....	47
6 Безопасность и экологичность объекта	51
6.1 Технологическая характеристика объекта	51
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	51
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	52
6.4 Идентификация классов и опасных факторов пожара.....	52
6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта.....	53
Заключение	55
Список используемой литературы и используемых источников.....	56
Приложение А Дополнительные сведения к Архитектурно-планировочному разделу.....	61
Приложение Б Дополнительные сведения к «Расчетно-конструктивному» разделу.....	68
Приложение В Дополнительные сведения к разделу «Технология строительства».....	71
Приложение Г Дополнительные сведения к разделу «Организация строительства».....	78
Приложение Д Дополнительные сведения к разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»	94

Введение

В выпускной квалификационной работе разработан проект логистического центра АО «АВТОВАЗ».

Здание запроектировано в соответствии с требованиями строительных, противопожарных и санитарно-гигиенических норм и правил, а также с учётом специфических условий строительства и эксплуатации.

Поставщики из других регионов и стран обеспечивают предприятие компонентами для производства автомобилей. Компоненты хранятся на складах, и организация получает их по мере расходования. Поставки осуществляются не всегда быстро, так как грузооборот значителен, поэтому необходимо изыскивать средства и возможности для его налаживания. Не всегда своевременно компоненты доходят до конвейера, в результате чего сборка автомобилей задерживается в связи с простоем. Решением проблемы является планирование и строительство более современных логистических центров высокой проходимости. Такие работы требуют значительных вложений. Оптимизация расходов возможна, если использовать сэндвич-панели. В таком случае создается надежное ограждение стен здания. При применении выбранной технологии строительства повышается долговечность зданий, сокращаются сроки строительства, и повышается безопасность строительных работ.

Цель работы: разработка основных решений по архитектуре, поросы энергоэффективности здания, расчет конструкции столбчатых фундаментов, разработка технологической карты на устройство столбчатые фундаментов под колонны здания, проектирование и организация строительства объекта, сметные расчеты строительства логистического центра.

Задачи работы: анализ архитектурно-планировочных решений; сбор нагрузок, конструирование и армирование фундамента; проектирование технологии возведения здания; разработка организации строительного процесса; определение сметной стоимости строительства объекта.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Проектируемый объект – логистический центр АО «АВТОВАЗ».

Объект будет возводиться в городе Тольятти. Регион строительства характеризуется следующими параметрами и особенностями. Принят второй класс ответственности возводимого комплекса. Предполагается, что здание будет эксплуатироваться 50 лет. По уровню огнестойкости здание причислено к четвертой категории. Здание соответствует третьей категории службы. К категории В 1 относимо сооружение по опасности воспламенения.

Здание относимо к нормальной категории по пожарной опасности. К третьей категории причислен район возведения здания по характеристикам климата [25]. Грунты поверхности, на которой предполагается производить строительные работы, составлены преимущественно суглинком. В зимний период грунт промерзает более, чем на 1,5 м. Преобладающее направление ветра зимой – южное. Основное предназначение логистического центра состоит в оказании помощи в размещении грузов транспортных компаний. Кроме этого, на этих площадках возможно устроить автостоянку. Центр располагает территорией, подходящей для ремонта транспортных средств. Услуги таможни также могут здесь предоставляться [2].

1.2 Планировочная организация земельного участка

Логистический центр предусматривает наличие склада, который и будет запроектирован в настоящей работе. Планируется построить склад на местности, которая принадлежит ПАО «АВТОВАЗ». Территория строительства отличается тем, что рельеф не характеризуется наличием каких-либо возмущений. Грунтовые воды не представляют опасности для возведения склада в городе Тольятти.

К складу подходит территория, обеспеченная дорогами высокой проходимости для автотранспорта. Покрытие дорог обеспечено асфальтобетоном. Это предусмотрено для организации подъездов машин для разгрузки товаров. Пешеходы могут передвигаться по асфальтобетонным дорожкам. Высажен газон, который составляет приятный глазу ландшафт около здания.

Технико-экономические показатели к СПОЗУ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технико-экономические показатели к СПОЗУ

Поз.	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Площадь участка	га	0,96
2	Площадь застройки	м ²	4700
3	Коэффициент застройки		0,51
4	Площадь озеленений	м ²	2762,73
5	Площадь дорог	м ²	1174,92
6	Коэффициент использования территории		0,49

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Предусмотрено возведение здания высотой 19 м. Склад – это промышленный объект, расположенный в осях 1-17/А-К согласно проекту. Планируется возвести два этажа. Не предусмотрены краны. Высота каждого этажа более 7 м. Груз доставляется на склад автопогрузчиками. Некоторые грузы можно поднимать грузовыми лифтами. Ограничения по грузоподъемности лифта составляет до 5 тонн. Предусмотрено также возведение подъемника, который позволяет осуществлять вспомогательные работы и поднимать грузы весом не более двух тонн.

Экспликация помещений представлена на чертеже.

Для доступа МГН в здании запроектированы пандусы и лифты.

Эвакуация осуществляется через ворота и двери первого этажа.

ТЭП по объемно-планировочному решению приведен в таблице 2.

Таблица 2 – ТЭП по объемно-планировочному решению

Поз.	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Площадь застройки	га	0,47
2	Общая площадь	га	0,94
3	Строительный объем	м ²	89243

1.4 Конструктивное решение здания

Конструкция здания обеспечена рамами и связями. Для того, чтобы конструкция была жесткая, предусмотрено вставление колонн в фундамент. Организуется стабильная система связей для обеспечения устойчивости здания. Перекрытия имеют стыки, которые подвергаются замоноличиванию. Железобетонные конструкция поддерживают прочность каркаса здания. Фермы и связи выполнены из других материалов. На первом и втором этажах здания предусмотрены крепления стыка ригеля и колонны. Так получается рама. Возведение второго этажа обеспечено организацией рамы, выполненной из колонны и фермы.

Железобетонные конструкции характеризуются параметрами, которые показаны в Приложении А настоящей работы.

1.4.1 Фундаменты и фундаментные балки

Предусмотрено возведение монолитного фундамента, который заложен на 2,550 м. Под фундаменты закладывают слой бетона мощностью 100 мм. Все колонны снабжены общими по структуре фундаментами. Предусмотрено симметричное расположение фундаментов по отношению к колоннам. Сварная сетка участвует в армировании фундаментных плит здания. Предусмотрено возведение шестиметровых фундаментных балок. Балки возвышаются над полом на 30 мм. Балки устанавливают на бетонных столбиках. Предусмотрено их бетонирование с другими фундаментами. Бетон используется как связующий элемент для закрытия зазоров балочных торцов.

1.4.2 Колонны

Колонны выполняются из железобетона. Каждая колонна обеспечена консолями. Прямоугольное сечение характерно для каждой колонны. Колонны предназначены для того, чтобы организовать на них ригели. Предусмотрено возведение двух этажей колонн, обеспеченных сеткой. С торца сооружения устраивают стойки, выполняемые из двутавра. Планируется их установить через каждые шесть метров. Не будет привязки колонн с торца.

С помощью шарниров колонны введены в фундамент. Внизу фермы установлен верх каждой колонны. Особенности верха колонны следующие:

- ее устанавливают между стеной с торца и фермой;
- верх колонны характеризуется небольшим сечением;
- шарниры используются с низом колонны и верхом фермы.

1.4.3 Перекрытие

Плиты, выполненные из железобетона, служат перекрытием. Ригели удерживают эти перекрытия.

1.4.4 Стропильные и подстропильные конструкции

Предусмотрено наличие плит с пролетами разного метража: 12 м. и 24 м. Верхний пояс ферм уклоняется на 1,5 %. Стойки ставятся на колонны. Их сечение двутавровое. Фермы на шарнирах соединяются с колоннами. Покрытие составлено металлоконструкциями. Особенности этих конструкций можно увидеть в Приложении А.

1.4.5 Конструкция покрытия

Лист профиля используется для организации покрытия. Его устраивают по прогонам, выполненным из металла. Плиты стеломангезитовые предназначены для обустройства выхода на кровлю. Плиты кладут на утеплитель. Материалом утеплителя является минеральная вата. Стеклохолст обеспечивает отличные гидроизоляционные свойства. Сверху на него кладут мембраны, обеспечивающие утепление кровли здания.

1.4.6 Стены и перегородки

Снаружи здание утеплено сэндвич-панелями из трех слоев. Каждый слой утеплителя имеет толщину сто миллиметров. Ограждение также устроено этими панелями. Особенно их применяют для организации внутренних помещений. Подобные панели устроены в насосной и в узле теплоподготовки [23].

Кирпич М100 использован для организации внутренних стен. Основное предназначение этих конструкций состоит в том, что они поддерживают существование лестничных пролетов и шахту лифта. Кирпич использован для устройства перегородок здания.

1.4.7 Окна, двери, ворота

Оконный блок обеспечен стеклопакетом одной камеры. Также предусмотрено устройство, выполненное из алюминия – переплет. Таким образом, выполнено остекление здания по ленточному принципу. Рабочие могут попасть в здание, воспользовавшись распашными воротами. Автотранспорт въезжает в здание через секционные ворота. Ворота раздвижного типа также имеются внутри. Двери выполнены из металла. Защита от пожаров выполнена установкой дверей особого типа. Материалы окон и дверей описаны в Приложении А настоящей работы.

1.4.8 Полы

Пол будет наливного типа. Щебень и песок накладываются на пол первого этажа здания. Эти материалы скрепляются цементом. Предусмотрено также выполнение стяжки из армированного бетона. Также делается пол и на втором этаже здания. На стяжку делается наливной пол в помещении.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Фасад здания серо-голубой и не вступает в противоречие с архитектурным ансамблем зданий на местности. Предусмотрено оштукатурить стены внутри здания и покрасить их.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Расчеты осуществлены согласно требованиям, изложенным в СП 50.13330.2012 [21], СП 131.13330.2020 [24], ГОСТ 30494-96. Таким образом, удастся организовать приемлемые условия микроклимата в зданиях разного типа и конструкции.

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Предусмотрено, что [1]:

- здание возводится в сухом климате;
- менее 8 градусов снаружи здания поддерживается на протяжении 203 суток в году;
- внутри помещений воздух имеет температуру в положительных – 16 градусов.

Наружные стены устраиваем следующим образом. Прежде всего, нужно определить длительность периода, в течение которого средняя температура снаружи не будет меньше 8 градусов:

$$D_d = (t_g - t_n) \cdot z_{om} = (16 + 5,2) \cdot 203 = 4304 \text{C}^0 \cdot \text{сут.} \quad (1)$$

Нормативно установлено, что для стен $R_{тр} = 1,86$. Состав: 1 – плиты минераловатные: $\delta = 40$ мм; $\lambda = 0,038$ Вт/(м·°C); 2 – сэндвич-панель: $\delta = 60$ мм; $\lambda = 0,034$ Вт/(м·°C).

Фактическое сопротивление теплопередаче покрытия:

$$R_0^{\phi} = \frac{1}{\alpha_g} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + 2 \cdot \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_n} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,04}{0,038} + \frac{0,06}{0,034} + \frac{1}{12} = 3,02 \text{ м}^2 \cdot \text{C}^0 / \text{Вт} \quad (2)$$

Как видим результат превышает $R_{тр}$. В таком случае следует говорить о том, что для стен выбран утеплитель приемлемой толщины.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

Состав покрытия: 1 – стеклохолст: $\delta = 0,5$ мм; $\lambda = 0,036$ Вт/(м·°С); 2 – стекломангезит: $\delta = 10$ мм; $\lambda = 0,52$ Вт/(м·°С); 3 – плиты минераловатные в 2 слоя: $\delta = 50$ мм; $\lambda = 0,038$ Вт/(м·°С); 4 – профлист: $\delta = 0,8$ мм; $\lambda = 52$ Вт/(м·°С).

В соответствии с СП [21] для конструкций покрытия $R_{тр} = 2,58$.

Фактическое сопротивление теплопередаче покрытия:

$$R_0^{\phi} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{0,036} + \frac{0,1}{0,52} + 2 * \frac{0,05}{0,038} + \frac{0,0008}{52} + \frac{1}{23} = 3,0 \text{ м}^2 \cdot \text{С}^0 / \text{Вт}.$$

Таким образом, расчет подтверждает приемлемость выбора утеплителя.

1.7 Инженерные системы

Устройство инженерных систем здания предусматривает его подключение к ТЭЦ завода. Таким образом, в здание направлена энергия, тепло и вода. Воду для питья и хозяйственных нужд в здание проводят от ООО «АвтоградВодоканал». Воды Куйбышевского водохранилища используются для нужд здания. Вначале они поступают для очистки, а потом поступают к потребителям. Стоки из здания идут на районную насосную станцию, а далее проходят очистку на специальных сооружениях.

Выводы по разделу

В архитектурно-планировочном разделе были рассмотрены основные характеристики проектируемого центра, решения СПОЗУ, размещения объекта, его архитектурных и конструктивных особенностей.

Также, был произведен теплотехнический расчет стены и покрытия и описано инженерное оборудование объекта строительства.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструкции

Проектируемый объект – логистический центр АО «АВТОВАЗ».

Строительство осуществляется в г. Тольятти, Самарская область. Площадка строительства относится к климатическому району со следующими характеристиками:

- по климату территория застройки отнесена к категории ША;
- по давлению ветра местность относима к третьей категории;
- снеговой покров имеет вес, относимый к четвертой категории.

Здание характеризуется вторым классом ответственности. По третьему классу описан срок службы объекта. Степень огнестойкости – IV.

Рассчитываемая конструкция – столбчатые монолитные фундаменты. Грунт территории застройки сложен преимущественно суглинком с определенными параметрами текучести, сопротивления. Грунт в зимнее время промерзает на глубину не более 1,7 м. Пористость характеризуется коэффициентом. В данном случае пористость составляет 0,7. Сопротивление грунта не превышает 215 кПа. Предусмотрено использование бетона на возведение здания классом В15 [4], [22]. Плиты фундамента имеют класс А 500. Здание построено на основе организации рам и связей. Необходимо соблюдать жесткость здания. Для этой цели колонны вмещают в фундамент. Предусмотрена также соответствующая система связей.

Железобетонные конструкции использованы для крепления каркаса. Связи и фермы выполнены из других материалов. Первый этаж предусматривает, что рама устроена ригелем и колонной. Что касается второго этажа, то организация рамы обеспечена фермой и колонной. Предусмотрена организация монолитного фундамента. Под фундамент здания залит бетон. Его толщина достаточная для поддержания его устойчивости и составляет сто миллиметров.

Планируется заложить общий фундамент в швах. Необходимо добиваться того, чтобы фундаменты располагались с соблюдением симметрии по отношению к организованным колоннам. Колонны сопровождают привязку фундаментов с помощью осей. Целесообразно фундаментную плиту армировать сетками. Предусмотрена организация шестиметровых балок фундамента. Верх балок поднят над полом на тридцать миллиметров.

Балки фундамента поставлены на столбы, выполненные из бетона. Необходимо углублять их в бетон вместе с фундаментами здания. Между балками проливают бетон. Далее рассчитаем состояние монолитного фундамента здания.

2.2 Сбор нагрузок

В таблице Б.1 приложения приведен сбор нагрузок.

Колонны и перекрытия с покрытиями обеспечивают поток силы на фундамент здания. Площадь силы на перекрытие составляет 72 квадратных метра, на покрытие 288 м² (рисунок Б.1, Б.2 приложения Б).

Колонны имеют вес, который поступает в виде тяжести на фундамент. При этом коэффициент надежности - 1,1. Поэтому общая нагрузка на колонну будет 200,2 кН. От конструкции покрытия идет сила 2517,12 кН. Перекрытие обеспечивает силу 1166,4 кН.

Вся совокупность конструкций обеспечивает нагрузку 3883,72 кН. Глубина стакана подколонника принимается на уровне 0,8 м.

2.3 Описание расчетной схемы

Фундамент зданий простирается на определенную глубину, которую в каждом конкретном случае необходимо просчитать предварительно. Фундамент поддержан подошвой в определенных размерах. При этом необходимо, чтобы соблюжено условие:

$$P \leq R \quad (3)$$

где P – среднее давление по подошве фундамента от основного сочетания расчетных нагрузок при расчете по второй группе предельных состояний;

R – расчетное сопротивление грунта основания.

Фундамент этого здания заложен на глубину 2,55 м. При этом его высота составляет 2,4 м.

2.4 Определение усилий в расчетных сечениях

Предусмотрена работа центрально нагруженной колонны. Ее основное предназначение состоит в перемещении нагрузки на фундамент здания. Случайный эксцентриситет e_a в таком случае определится:

$$e_a = \frac{l_0}{600} = \frac{15,15 \cdot 1,25}{600} = 0,0316, e_a = \frac{h}{30} = \frac{0,4}{30} = 0,0133, e_a = 1 \text{ см} \quad (4)$$

Значение момента колонны с учетом этого будет:

$$M = e_a \cdot N = 0,0316 \cdot 3883,72 = 130,48 \text{ кН} \cdot \text{м} \quad (5)$$

Поперечная сила в уровне обреза фундамента:

$$Q = -\frac{M}{l_k} = \frac{130,48}{15,15} = -8,61 \text{ кН} \quad (6)$$

Подошва фундамента имеет следующий размер:

$$A = 1,05 \cdot \frac{N}{R_0 - \gamma \cdot d} = 1,05 \cdot \frac{3883,72}{215 - 20 \cdot 2,55} = 26,44 \text{ м}^2 \quad (7)$$

Установим, что в нашем случае отношение размеров подошвы будет $b/l = 0,8$. Тогда размер фундамента определен:

$$l = \sqrt{\frac{A}{0,8}} = \sqrt{\frac{26,44}{0,8}} = 5,75 \text{ м} \quad (8)$$
$$b = 0,8 \cdot 5,75 = 4,6 \text{ м}$$

Таким образом, размеры подошвы составят $l \times b = 6 \times 4,8$ м, $A = 28,8$ м².

2.5 Расчет по несущей способности оснований

Как уже определено выше, ширина подошвы составила 4,8 м. Тогда нужно установить сопротивление грунта на глубине заложения фундамента [6]:

$$R = R_0 \cdot \left(1 + \frac{k_1(b-b_0)}{b_0}\right) \cdot \gamma k_2(d - d_0) \quad (9)$$
$$R = 215 \cdot \left(0,25 + \frac{0,05 \cdot (4,8-1)}{1}\right) \cdot 20 \cdot 0,2 \cdot (2,55 - 2) = 208,12 \text{ кПа.}$$

где b и d – соответственно ширина и глубина заложения проектируемого фундамента, м;

γ – расчетное значение удельного веса грунта, расположенного выше подошвы фундамента, кН/м³;

k_1 – коэффициент, принимаемый для оснований, сложенных крупнообломочными и песчаными грунтами, кроме пылеватых песков, – $k_1 = 0,125$, пылеватыми песками, супесями, суглинками и глинами – $k_1 = 0,05$;

k_2 – коэффициент, принимаемый для оснований, сложенных крупнообломочными и песчаными грунтами, – $k_2 = 0,25$, супесями и суглинками – $k_2 = 0,2$ и глинами – $k_2 = 0,15$;

R_0 – табличное значение сопротивления грунта, из СП 22.13330.2011;

I – показатель текучести.

Сосредоточенная сила в уровне подошвы фундамента

$$N_{inf} = N + A \cdot d \cdot \gamma_m = 4129,08 + 28,8 \cdot 2,55 \cdot 20 = 5597,88 \text{ кПа} \quad (10)$$

Изгибающий момент на уровне подошвы фундамента:

$$M_{inf} = M - Qh = 130,48 - 8,61 \cdot 2,4 = 109,82 \text{ кН} \cdot \text{м} \quad (11)$$

Напряжения под подошвой фундамента p_{max} и p_{min} :

$$p_{max} = \frac{N_{inf}}{A} \left(1 + \frac{6e}{l}\right) = \frac{5597,88}{28,8} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot 0,019}{6}\right) = 198,6 \text{ кПа} \quad (12)$$

$$p_{min} = \frac{N_{inf}}{A} \left(1 - \frac{6e}{l}\right) = \frac{5597,88}{28,8} \cdot \left(1 - \frac{6 \cdot 0,019}{6}\right) = 190,68 \text{ кПа} \quad (13)$$

$$\text{где } e = \frac{M_{inf}}{N_{inf}} = \frac{109,82}{5597,88} = 0,019 \quad (14)$$

При этом $p_{max} < 1,2R = 1,2 \cdot 208,12 = 249,74 \text{ кПа}$ и $p_{min} > 0$. Оба условия выполняются.

В результате расчетов установлено, что габариты подошвы завышены, если сравнить их с нормативными значениями. Поэтому следует принять уменьшенные значения площади подошвы. Примем, что $A = 27,36 \text{ м}^2$, $l \times b = 5,7 \times 4,8 \text{ м}$. Отметим, что неизменным в этом случае осталось расчетное сопротивление грунта. Так произошло вследствие того, что ширину мы не изменяли. Далее выполним пересчет, учитывая замечания, высказанные выше:

$$p_{max} = \frac{N_{inf}}{A} \left(1 + \frac{6e}{l}\right) = \frac{5597,88}{27,36} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot 0,019}{5,7}\right) = 208,69 \text{ кПа} \quad (15)$$

$$p_{min} = \frac{N_{inf}}{A} \left(1 - \frac{6e}{l}\right) = \frac{5597,88}{27,36} \cdot \left(1 - \frac{6 \cdot 0,019}{5,7}\right) = 200,51 \text{ кПа} \quad (16)$$

Среднее давление под подошвой фундамента:

$$p_m = \frac{208,69 + 200,51}{2} = 204,6 \text{ кПа} \quad (17)$$

Принимаем трехступенчатую подошву фундамента высотой $h_{pl} = 0,9$ м. Размеры второй ступени $l_2 \times b_2 = 4,5 \times 3,6$ м. Размеры третьей ступени $l_3 \times b_3 = 3,3 \times 2,4$ м.

Конструкция фундамента представлена на рисунке Б.3 приложения Б.

2.6 Расчет плитной части на продавливание

В основе расчета данные об усилиях от расчетных нагрузок. Отметим также влияние на полученный результат условия прочности, которая свойственна для наиболее испытывающей нагрузку грани. Определим далее величину максимального давления на грунт. При этом учтем, что нагрузка осуществлена на обресе фундамента здания:

$$p_{max} = \frac{N}{A} + \frac{M}{W} = \frac{4129,08}{27,36} + \frac{15,15 \cdot 130,48}{4,8 \cdot 5,7^2} = 163,59 \text{ кПа} \quad (18)$$

«Поэтому продавливающая сила определится следующим образом:

$$F = A_0 \cdot p_{max} = 3,92 \cdot 163,59 = 641,27 \text{ кН} \quad (19)$$

где A_0 – часть площади основания фундамента, ограниченная нижним основанием рассматриваемой грани пирамиды продавливания и продолжением в плане соответствующих ребер:

$$\begin{aligned} A_0 &= 0,5b(l - h_{cf} - 2h_{0,pl}) - 0,25(b - b_{cf} - 2h_{0,pl})^2 = \\ &= 0,5 \cdot 4,8 \cdot (5,7 - 2,1 - 2 \cdot 0,85) - 0,25(4,8 - 1,5 - 2 \cdot 0,85)^2 = 3,92 \text{ м}^2 \end{aligned} \quad (20)$$

Рабочая высота подошвы фундамента:

$$h_{0,pl} = h - a = 0,9 - 0,05 = 0,85 \text{ м} \quad (21)$$

Проверка прочности самой загруженной грани на продавливание» [18]:

$$F = 641,27 < R_{bt} b_m h_{0,pl} = 0,75 \cdot 2350 \cdot 850 = 1498,13 \text{ кН} \quad (22)$$

где $b_m = b_{cf} + h_{0,pl} = 1,5 + 0,85 = 2350 \text{ м}$

Расчеты свидетельствуют о том, что соблюдается прочность на продавливание.

2.7 Определение сечений арматуры плитной части фундамента

Необходимо также рассчитать показатели армирования фундамента по подошве. При этом учитывают изгиб по нормальным сечениям. Последние направляются вдоль подколонником. Необходимо рассчитать изгибающий момент. Учтем, что сечение составляет 1-1. Изгиб распространен по всей ширине фундамента. Просчитаем момент с учетом сечения 2-2, 3-3. При этом, примем, что расстояния изменяются от 1,2 м. до 1,8 м

$$e = \frac{M}{N} = \frac{130,48}{4129,08} = 0,032 \quad (23)$$

$$M_1 = Nc_1^2 \frac{(1 + \frac{6e}{l} - \frac{4ec_1}{l^2})}{2l} = 4129,08 \cdot 0,6^2 \cdot \frac{(1 + \frac{6 \cdot 0,032}{5,7} - \frac{4 \cdot 0,032 \cdot 0,6}{5,7^2})}{2 \cdot 5,7} = 134,48 \text{кН} \cdot \text{м} \quad (25)$$

$$M_2 = Nc_2^2 \frac{(1 + \frac{6e}{l} - \frac{4ec_2}{l^2})}{2l} = 4129,08 \cdot 1,2^2 \cdot \frac{(1 + \frac{6 \cdot 0,032}{5,7} - \frac{4 \cdot 0,032 \cdot 1,2}{5,7^2})}{2 \cdot 5,7} = 536,67 \text{кН} \cdot \text{м} \quad (26)$$

$$M_3 = Nc_3^2 \frac{(1 + \frac{6e}{l} - \frac{4ec_3}{l^2})}{2l} = 4129,08 \cdot 1,8^2 \cdot \frac{(1 + \frac{6 \cdot 0,032}{5,7} - \frac{4 \cdot 0,032 \cdot 1,8}{5,7^2})}{2 \cdot 5,7} = 1204,74 \text{кН} \cdot \text{м} \quad (27)$$

Подбор арматуры:

– сечение 1-1

$$h_{0,1} = h_1 - a = 300 - 50 = 250 \text{мм} \quad (28)$$

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b b h_{0,1}^2} = \frac{134,48 \cdot 10^6}{8,5 \cdot 4800 \cdot 250^2} = 0,053 \quad (29)$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,053} = 0,054 \quad (30)$$

$$A_{s1} = \frac{R_b b h_{0,1} \xi}{R_s} = \frac{8,5 \cdot 4800 \cdot 250 \cdot 0,054}{435} = 1266,21 \text{мм}^2 \quad (31)$$

– сечение 2-2

$$h_{0,2} = h_2 - a = 600 - 50 = 550 \text{мм} \quad (32)$$

$$\alpha_m = \frac{M_2}{R_b b h_{0,2}^2} = \frac{536,67 \cdot 10^6}{8,5 \cdot 3600 \cdot 550^2} = 0,058 \quad (33)$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,058} = 0,06 \quad (34)$$

$$A_{s2} = \frac{R_b b h_{0,2} \xi}{R_s} = \frac{8,5 \cdot 3600 \cdot 550 \cdot 0,06}{435} = 2321,38 \text{мм}^2 \quad (35)$$

– сечение 3-3

$$h_{0,3} = h_3 - a = 900 - 50 = 850 \text{мм} \quad (36)$$

$$\alpha_m = \frac{M_3}{R_b b h_{0,3}^2} = \frac{1204,74 \cdot 10^6}{8,5 \cdot 2400 \cdot 850^2} = 0,082 \quad (37)$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,082} = 0,086 \quad (38)$$

$$A_{s3} = \frac{R_b b h_{0,3} \xi}{R_s} = \frac{8,5 \cdot 2400 \cdot 850 \cdot 0,086}{435} = 3428,14 \text{ мм}^2 \quad (39)$$

Сетки позволяют удержать массивный фундамент. Применима рабочая арматура А 500 [7]. В одном направлении распространены сетки, снабженные рабочей арматурой. Необходимо сетки расположить не в одной плоскости. Сетка с рабочей арматурой направлена вниз фундамента. Между сетками имеется зазор 50 мм. Нижняя сетка имеет вид: $C1 \frac{12A500-150}{6A500-400} 4720 \times 5630 \frac{15}{35}$.

Аналогично определим арматуру в перпендикулярном направлении.

$$M_4 = N c_4^2 \frac{(1 + \frac{6e}{b} - \frac{4ec_4}{b^2})}{2b} = 4129,08 \cdot 0,6^2 \cdot \frac{(1 + \frac{6 \cdot 0,032}{4,8} - \frac{4 \cdot 0,032 \cdot 0,6}{4,8^2})}{2 \cdot 4,8} = 160,52 \text{ кН} \cdot \text{м} \quad (40)$$

$$M_5 = N c_5^2 \frac{(1 + \frac{6e}{b} - \frac{4ec_5}{b^2})}{2b} = 4129,08 \cdot 1,2^2 \cdot \frac{(1 + \frac{6 \cdot 0,032}{4,8} - \frac{4 \cdot 0,032 \cdot 1,2}{4,8^2})}{2 \cdot 4,8} = 640,01 \text{ кН} \cdot \text{м} \quad (41)$$

$$M_6 = N c_6^2 \frac{(1 + \frac{6e}{b} - \frac{4ec_6}{b^2})}{2b} = 4129,08 \cdot 1,65^2 \cdot \frac{(1 + \frac{6 \cdot 0,032}{4,8} - \frac{4 \cdot 0,032 \cdot 1,65}{4,8^2})}{2 \cdot 4,8} = 1207,09 \text{ кН} \cdot \text{м} \quad (42)$$

Подбор арматуры:

– сечение 4-4

$$h_{0,1} = h_1 - a = 300 - 50 = 250 \text{ мм} \quad (43)$$

$$\alpha_m = \frac{M_4}{R_b l h_{0,1}^2} = \frac{160,52 \cdot 10^6}{8,5 \cdot 5700 \cdot 250^2} = 0,053 \quad (44)$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,053} = 0,054 \quad (45)$$

$$A_{s4} = \frac{R_b l h_{0.1} \xi}{R_s} = \frac{8,5 \cdot 5700 \cdot 250 \cdot 0,054}{435} = 1503,62 \text{ мм}^2 \quad (46)$$

– сечение 5-5

$$h_{0.2} = h_2 - a = 600 - 50 = 550 \text{ мм} \quad (47)$$

$$\alpha_m = \frac{M_5}{R_b b h_{0.2}^2} = \frac{640,01 \cdot 10^6}{8,5 \cdot 4500 \cdot 550^2} = 0,055 \quad (48)$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,055} = 0,057 \quad (49)$$

$$A_{s5} = \frac{R_b b h_{0.2} \xi}{R_s} = \frac{8,5 \cdot 4500 \cdot 550 \cdot 0,057}{435} = 2756,64 \text{ мм}^2 \quad (50)$$

– сечение 6-6

$$h_{0.3} = h_3 - a = 900 - 50 = 850 \text{ мм} \quad (51)$$

$$\alpha_m = \frac{M_6}{R_b b h_{0.3}^2} = \frac{1207,09 \cdot 10^6}{8,5 \cdot 3300 \cdot 850^2} = 0,06 \quad (52)$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,06} = 0,062 \quad (53)$$

$$A_{s6} = \frac{R_b b h_{0.3} \xi}{R_s} = \frac{8,5 \cdot 3300 \cdot 850 \cdot 0,062}{435} = 3398,24 \text{ мм}^2 \quad (54)$$

Принимаем рабочую арматуру 46Ø10 А500 с $A_s = 3634 \text{ мм}^2$. Верхняя сетка С2 $\frac{64500-500}{104500-100} 4720 \times 5630 \frac{15}{110}$.

2.8 Определение армирования стакана фундамента

Предусмотрены конструктивные решения для решения задачи армирования подколонника. Сварные плоские сетки предназначаются для армирования подколонника. Сетки составляют полный каркас: сетка С3 $\frac{124500-450}{64500-500} 1440 \times 1550 \frac{25}{45}$; сетка С4 $\frac{64500-500}{124500-400} 1550 \times 2030 \frac{15}{25}$.

Сетки С5 и С6 предназначены для армирования стакана подколонника. Сетки идут горизонтально. Продольные стержни идут по поверхности его стенок. Вертикальная арматура направлена по горизонтальным сеткам. Стержни сеток восьмимиллиметровые. Предусмотрено шестирядное

армирование стенки в стакане: сетка $C5 \frac{84500-200}{44500-200} 250 \times 1430 \frac{15}{25}$; сетка $C6 \frac{84500-300}{44500-400} 350 \times 2030 \frac{15}{25}$.

Необходимо также поставить сетки $C7$. Эти сетки выделены в горизонтальном расположении и позволяют осуществить косвенное армирование: сетка $C7 \frac{84500-100}{84500-100} 830 \times 1030 \frac{15}{15}$ [3].

Выводы по разделу

В расчетно-конструктивном разделе был произведен расчет столбчатого монолитного железобетонного фундамента, выполнены необходимые расчеты, чертежи и спецификации. Конструирование фундамента, схема расположения фундамента, схемы армирования и спецификации приведены в графической части.

3 Технология строительства

3.1 Область применения технологической карты

Монолитные железобетонные столбчатые фундаменты под колонны организованы на основе нормативов, заложенных в технологической карте. Для этого предусмотрена опалубка с определенной спецификой. Ее особенность состоит в том, что она выполнена из металла. К разработке технологической карты выдвинуты условия, приведенные в документах [26], [5], [6], [9], [10]. С помощью этих нормативов организуют фундаменты со следующими параметрами: бетон класса В15; опалубка из металлических конструкций; сетки арматурные.

3.2 Технология и организация производства работ

3.2.1 Требование законченности подготовительных работ

Вначале целесообразно осуществить такие подготовительные операции:

- убрать поверхностные воды;
- организовать качественные подъезды к участку строительства;
- выбрать территорию, которая будет использована для хранения арматуры;
- организовать место для работы с арматурой и опалубкой;
- выбрать оборудование для монтажа и доставить его на участок;
- выбрать маршруты для передвижения машин;
- привести сетки и опалубку на участок;
- осуществить первоначальные работы для обустройства фундамента;
- разбить оси здания;
- разметить фундаменты;
- разметить расположение щитов опалубки с помощью краски.

Необходимо располагать актами на скрытые работы, чтобы провести подготовительные работы для устройства фундаментов. Акт содержит такие параметры:

- подтверждение того, что реальные отметки дна котлована совпадают с запроектированными значениями;
- подтверждение нужных характеристик грунта, составляющего основание фундамента;
- результаты проверки качества и плотности грунтов.

3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий

Объем работ определен в таблице 3. Потребность в строительных материалах в таблице 4.

Таблица 3 – Объем работ на устройство фундаментов

«Поз.	Наименование работ	Единица измерения	Кол-во» [29]
1	«Сборка, разборка опалубки	м ²	813
2	Монтаж арматуры	сетка, каркас	2686
3	Укладка бетонной смеси» [29]	м ³	762,14

Таблица 4 – Потребность в строительных материалах [11]

Поз.	«Наименование материалов	Единица измерения	Кол-во» [29]
1	«Арматурная сетка	шт.	2686
2	Бетон класса В15» [29]	м ³	762,14

Таким образом, определили объем работ и необходимые строительные материалы.

3.2.3 Выбор основных грузозахватных устройств

Кран обеспечивает доставку таких грузов на площадку:

- сеток арматуры для подготовки фундамента;
- щитов для конструирования опалубки.

Кран обеспечен стропом. Потребность в грузозахватных устройствах приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Потребность в грузозахватных устройствах

«Поз.	Наименование монтажного приспособления	ГОСТ, № черт. и организации разработчика	Эскиз	Характеристики		
				Грузоподъемность, т	Масса, кг	Длина, м» [29]
1	«Строп канатный 4СК (паук стальной) четырехветвевой» [29]	ГОСТ 25573-82		5	8	2

Таким образом, определили необходимые грузозахватные устройства.

3.2.4 Основные технологические операции

Предусмотрены следующие этапы работ по организации фундаментов:

- на выбранной и подготовленной площадке ставят сетки и каркасы;
- заливка смеси из бетона и наполнение ею опалубки.

Далее необходимо организовать опалубку в ходе реализации следующих этапов:

- подбор щитов;
- короб снабжают отметками, которые показывают оси фундамента и находятся с ними в полном соответствии;
- короб ставят по этим осям;
- с помощью штырей короб прикрепляется к основанию фундамента;
- полная установка короба;
- постановка пометок на оси;
- подколонник остается в устойчивом положении благодаря тому, что панели его помечены;
- устройство короба;

- полное закрепление опалубки.

Предусмотрена следующая последовательность работ по устройству арматуры:

- арматурные сетки насаживают на специальные фиксаторы. Таким образом, они помогают остаться защитному слою бетона. Этим завершается организация опалубки башмака.
- далее необходимо сконцентрировать усилия на организации опалубки башмака. Решение этой задачи связано с подготовкой арматурного каркаса подколонника. В каркасе выделены 4 сетки армирования. Сам каркас закреплен на нижнюю сетку.

Автобетононасос используется для того, чтобы обеспечить подачу бетона. Предусматривается следующая очередность в бетонировании фундаментов:

- низ вкладыша свидетельствует об уровне заглубления в бетон подколонника и башмака;
- заливка бетона вверх подколонника. При этом вкладыш уже установлен ранее.

Предусмотрена заливка бетона слоями по 0,3 м. Вибраторы глубины контролируют уплотнение слоя. После того, как выделится молоко их цемента, процесс вибрации прекращается. Укладка слоев бетона осуществляется попеременно с перерывами. Длительность самого большого перерыва не превышает 120 минут. Устраивать более длительные перерывы нецелесообразно.

3.2.5 Выбор монтажного крана

Кран ДЭК-631А позволяет монтировать опалубку и укладывать арматуру. В 4 разделе настоящей работе подобран кран. Для крана установлены технические характеристики, которые нужно сопоставить с критериями, которые выдвигаются к его вовлечению в работу над этим проектом. Максимальная масса груза обусловила грузоподъемность этого

крана. Укрупненные щиты опалубки весят 346 кг. «Арматурный каркас весит 40,93 кг.

$$Q_{mp} = Q_{zp} + Q_{cnp}, m \quad (55)$$

где Q_{zp} – масса короба нижней ступени;

Q_{cnp} – масса грузозахватного устройства» [29].

$$Q_{mp} = 346 + 8 = 354 \text{ кг}$$

Кран обладает специфическими грузотехническими параметрами. Схема крана приводится в Приложении В настоящей работы. Мы видим, что это оборудование обоснованно может быть использовано для проведения всех работ по обустройству монолитного фундамента

3.3 Требование к качеству и приемке работ

«Контроль качества работ включает в себя входной контроль рабочей документации и материалов; операционный контроль производства работ по устройству монолитных фундаментов и приемочный контроль качества выполненных работ» [29].

«Перечень требований к качеству поставляемых материалов, технологических процессов, подлежащих контролю, с указанием предмета контроля, способов и инструмента для проверки качества работ, время проведения контроля, ответственных за качество выполненных работ, технических критериев оценки качества» [29] приведены в таблице В.1 приложения В.

«Приемку выполненных работ по устройству монолитных фундаментов после достижения бетонной смеси проектной прочности» [29].

«Элементы железобетонных конструкций, скрытых в процессе производства строительно-монтажных работ, следует принимать по

документам, удостоверяющим их соответствие проекту и нормативно-технической документации» [29].

«В процессе приемки монолитных работ оформить акты на скрытые работы. При приемке выполненных работ обратить внимание на:

- целостность конструкций, отсутствие трещин и выбоин;
- соответствие расположения конструкций проектным данным» [29].

«Предельные отклонения в размерах и положении готовой конструкции приведены» [29] в таблице В.2 приложения В. Схема допускаемых отклонений – в таблице В.3 приложения В.

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Таблица В.4, В.5 приложения В содержит данные о потребностях в машинах, механизмах, оборудовании, отдельных элементах, инструментах для обустройства монолитных фундаментов.

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.5.1 Безопасность труда при выполнении бетонных работ

Документ СП определил правила, выдвигаемые к соблюдению безопасности труда [26]. К выполнению работ допускаются только совершеннолетние, которые прошли соответствующее обучение и достигли нужного уровня квалификации и профессионализма в сфере осуществления бетонирования. Перед тем, как приступить к работе, эти лица должны получить допуск. Получению допуска предшествует прохождение следующих процедур:

- осмотр медицинским персоналом предварительный и периодический, что позволяет подтвердить годность работников к работе;
- прохождение стажировки по методике осуществления бетонных работ;
- сдача экзамена по охране труда;

- обучение на рабочем месте основным требованиям к проведению бетонных работ.

Рабочим выдается спецодежда для проведения работ. Она помогает оставаться в безопасности при контакте с опасными и вредными веществами. В качестве спецодежды рабочим предоставляется комбинезон из хлопка, который пропитан специальным раствором. Каждый рабочий имеет рукавицы из брезента, защищающие руки и ботинки жесткие. Глаза людей защищены специальными очками. Сверху на комбинезон следует надеть сигнальный жилет.

В касках нужно находиться каждому работнику на площадке во время проведения строительных работ. При проведении бетонных работ используют все машины и механизмы только для того, чтобы выполнить определенную нормативами операцию. Работники все делают по инструкции. Все места для проведения работ нужно содержать в полном порядке, вовремя убирать все ненужное. Необходимо соблюдать правила, выдвинутые к складированию.

При проведении бетонных работ необходимо соблюдать следующие правила:

- не проводить операции, если опалубка находится в поврежденном виде или нестабильно закреплена;
- отказаться от проведения операций, если в неисправном состоянии находится инструмент или оснастка и не совпадают их параметры с критериями, установленными изготовителем;
- не проводить бетонирование, если средства защиты утратили срок годности;
- бетонные работы нельзя проводить, если рабочее место плохо освещено.

Если выявлено, что не соблюдены требования, выдвигаемые к безопасности труда, то все неполадки нужно стараться убрать самостоятельно. Если это сделать не представляется возможным, то нужно поставить в известность руководителя бригады.

На опалубку нельзя помещать инструменты и материалы, которые не принимают участие в проведении технологических операций. Люди, которые не проводят эти работы, в это место не могут быть допущены. Переход между рабочими местами на строительной площадке обеспечен оборудованием трапов и мостов. Не допускается ручным методом вмешиваться в реализацию процесса разгрузки автобетоносмесителей.

Нужно иметь вторую категорию по электробезопасности, чтобы обращаться при проведении работ с электрическими вибраторами. В качестве необходимой технологической операции предусмотрено проведение уплотнения бетонной смеси с помощью этого оборудования. Здесь соблюдают такие правила:

- если нужен перерыв, то инструмент вынимают из сети. То же необходимо делать, если изменяется место закладки бетона.
- гибкие тяги нужно применять для перемещения вибратора, который используется для уплотнения смеси;
- через каждые полчаса работы инструмент должен быть отключен от сети, чтобы не допускать его перегрева;
- электропроводка этого инструмента должна возвышаться над бетоном;
- инструмент должен быть защищен от влаги.

Если опалубка недостаточно прочно закреплена, то работы не могут быть произведены. Нельзя работать неисправным инструментом и использовать неправильно действующее оборудование. Металлические части опалубки не могут быть под напряжением. То же касается и арматуры. Если такие факты обнаружены, руководитель работ должен быть в обязательном порядке поставлен в известность. Необходимо соблюдать следующую последовательность работ после того, как основные технологические операции завершены:

- обесточить инструмент и оборудование;
- все механизмы должны быть очищены от загрязнений;
- рабочее место нужно после проведения работ оставить чистым;

- все инструменты относят на хранение;
- поставить в известность бригадира о том, возникали ли проблемы при проведении работ.

3.5.2 Пожарная безопасность

В основу положены требования документов [13, 14]. Каждый работник ознакомлен с требованиями противопожарной безопасности. Если направление работ изменено, то работники проходят дополнительный инструктаж. Таким образом, они знают порядок действий при возникновении пожарной ситуации. На строительной площадке на видном месте нужно разместить план работ при пожаре. На плане показывают все здания, сооружения, подъездные пути, источники воды и средства противодействия пожарам.

Необходимо таким образом разместить стройплощадку, чтобы освободить подъезды к ней специальной технике. Проезды должны иметь твердое покрытие. По ним должно быть просто добраться до здания. Необходимо правильно и в полной мере освещать подъезды и не загромождать их ненужными вещами. Здания располагают на расстоянии друг от друга, что помогает защитить от перекидывания огня при пожаре. На строительной площадке запрещается:

- разбрасывать окурки;
- огнища могут спровоцировать пожар, поэтому их делать недопустимо;
- проведение операций с битумом недопустимо;
- для огневых работ существуют специальные места и проводить их можно только там.

Рабочие места после окончания всех операций освобождают от ненужных предметов, инструментов, опилок и отходов. В помещениях предусмотрена установка специальных средств для противодействия огню. К ним относят ведрами и емкости, наполненные водой, лопаты. Песок в специальных ящиках также оставляют в помещениях. Существуют нормы, определяющие объем средств пожаротушения. Это зависит от того, к какой категории по пожарной опасности относится то или иное здание и на какой площади оно размещается.

3.5.3 Экологическая безопасность

Экологическая безопасность достигается с помощью соблюдения нормативных требований, изложенных в действующих руководящих документах. К ним относят федеральные законы прежде всего, в которых описаны правила поведения, не нарушающие состояние окружающей среды, воздуха и особо охраняемых природных территорий. К соблюдению экологической безопасности выдвинуты такие требования:

- необходимо пользоваться только исправными машинами, механизмами и оборудованием, инструментами, проверяя их состояние перед вводом в эксплуатацию с тем, чтобы они не загрязняли окружающую среду вредными выбросами и не создавали излишний шум;
- отработанную воду запрещено направлять в канализацию;
- после проведения работ по земле предусмотрено осуществление восстановления нарушенного грунтового слоя путем рекультивации;
- дорожная сеть должна эксплуатироваться рационально и это нужно принимать во внимание, обустривая временные дороги для передвижения автомобильного транспорта;
- по автодорогам нужно направлять автомашины и технику для проведения строительных работ. При этом нужно понимать, что важно соблюдение безопасности движения и сохранение наземного слоя.

Важное значение имеет уборка территории после того, как все регламентные работы будут закончены.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Трудовые затраты на устройство монолитных железобетонных столбчатых фундаментов определяют согласно ЕНиР [12] сборник Е4 в.1 «Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций».

Разрабатывается в табличной форме, данные сведены в таблице В.6 приложения В.

«Трудоемкость работ определяется по формуле:

$$T = \left(\frac{V \cdot H_{вр}}{8} \right), \text{ чел} - \text{см} \quad (56)$$

где V – объем выполненных работ;

$H_{вр}$ – норма времени, чел-час;

8 – продолжительность смены, час» [8].

Решение данной формулы отражено в календарном графике.

3.6.2 График производства работ

Необходимо определить длительность всех необходимых работ. Требуется установить нужную численность работников для осуществления всех операций. Структура звена определена в соответствии с действующим регламентом ЕНиР [12].

«Продолжительность выполнения работ определяется по формуле:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k} \text{ дн} \quad (57)$$

где T_p – трудозатраты;

n – количество рабочих в звене;

k – сменность» [8].

«Коэффициент неравномерности движения рабочих:

$$K_n = \frac{R_{max}}{R_{cp}} \quad (58)$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{\Pi \cdot k} \text{ чел} \quad (59)$$

где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ, чел-дн;

Π – продолжительность работ по графику» [8].

3.6.3 Основные ТЭП

«Суммарные затраты труда рабочих – 271,97 чел-см. (из прил. В);

Суммарные затраты машинного времени – 69,09 маш-см. (из прил. В);

Продолжительность работ – 21 дн. (по графику производства работ);

Максимальное количество рабочих на объекте – 9 чел.;

Среднее количество рабочих на объекте – $R_{cp} = \frac{271,97}{21 \cdot 2} = 7$ чел.;

Коэффициент неравномерности движения рабочих – $K_n = \frac{9}{7} = 1,3$;

Затраты труда на единицу объема определяются по формуле» [8]:

$$Z_{mp} = \frac{1}{B} \text{ чел} - \text{см} / \text{м}^3 \quad (61)$$

$$Z_{mp} = \frac{1}{30,77} 0,03 \text{ чел} - \text{см} / \text{м}^3$$

Выводы по разделу

Разработана технологическая карта на устройство монолитных столбчатых фундаментов. Техничко-экономические решения приведены в пункте 3.6.3.

4 Организация строительства

Необходимо составить производственную программу, согласно которой будет построена надземная часть логистического центра.

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

Вначале устанавливают объем СМР. Необходимо для решения этой задачи разработать чертежи. Ниже рассчитаны объемы СМР (таблице Г.1 приложения Г).

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах

Составляют ведомость объемов работ, что позволяет рассчитать объем используемых для выполнения производственной программы материалов, а также конструкций. Таблица Г.2 приложения Г настоящей работы содержит нормы расхода материалов, которые применяются при реализации технологических операций [17].

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

Параметры строительных кранов также нуждаются в определении. Среди таких параметров выделяют: определение минимальной и максимальной грузоподъемности крана; установление размаха кранового крюка; максимальная высота подъема крана.

Здание возвышается на 19 м в высоту. Стреловой кран обеспечивает поднятие конструкций на высоту при возведении здания. В середину пролета направлена ось движения крана. Монтируют конструкции в направлении «к себе». Работа крана учитывает вес поднимаемого груза и удаленность

захватываемых предметов. Для подъема грузов предусмотрены специальные приспособления. Их перечень можно увидеть в таблице Г.3 приложения Г.

Наиболее весомым элементом крана является колонна К 66. Поэтому все параметры определим в зависимости от этого критерия. Колонна является самым тяжелым элементом крана и возвышается на 15,1 м. Далее целесообразно понять, на какую высоту может быть поднять крюк, чтобы перенести элемент на расстояние.

Требуемая высота подъема крюка (для прогона):

$$H_{\text{пр.к.}} = h_0 + h_3 + h_{\text{эл}} + h_{\text{см}} = 17,35 + 2 + 0,3 + 3 = 22,65 \text{ м} \quad (62)$$

Требуемая высота подъема крюка (для колонны):

$$H_{\text{пр.к.}} = h_3 + h_{\text{эл}} + h_{\text{см}} = 2 + 15,15 + 6 = 23,15 \text{ м} \quad (63)$$

Как видим, высот подъема крюка больше нормативной. Вследствие этого целесообразно принять значение высоты на уровне 23,15 м.

Оптимальный угол наклона стрелы кран к горизонту:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(h_{\text{см}} + h_n)}{b_1 + 2S} = \frac{2 \cdot (3 + 5)}{12 + 2 \cdot 1,5} = 0,93 \quad (64)$$

$$\alpha = 43^\circ$$

Требуемая длина стрелы:

$$L_{\text{пр.стр.}} = \frac{H_{\text{пр.кр.}} + h_n - h_c}{\sin \alpha} = \frac{23,15 + 5 - 1,5}{\sin 43^\circ} = 39 \text{ м} \quad (65)$$

Требуемый вылет крюка:

$$R_{mp.k.} = L_{mp.cmp.} \cdot \cos \alpha + d = 39 \cdot \cos 43^{\circ} + 1,5 = 30 \text{ м} \quad (66)$$

На основании требуемых характеристик подберем марку крана ДЭК-631А (таблица 6).

Таблица 6 – Технические характеристики крана ДЭК-631А

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет крюка L _{кр} , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность, т» [8]	
		H _{min}	H _{max}	L _{min}	L _{msx}		Q _{min}	Q _{max}
Колонна	9,17	16,2	40	5	42	42	1,9	63

Далее необходимо далее установить затраты труда.

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяем по Государственным элементным сметным нормам» [16]. Трудоемкость работ в чел-сменах и машино-сменах рассчитывается по формуле (56).

Трудозатраты определены нами в таблице Г.4 приложения Г настоящей работы. Их реализация осуществлена в установленном порядке.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

После того, как составлена ведомость затрат труда, приступают к составлению календарного плана проведения работ. Заметим, что календарный план разрабатывается как линейная модель, представляющая собой направление расстановки рабочих на строительной площадке. Продолжительность работ определяется по формуле (57).

«Коэффициент равномерности потока по числу рабочих:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} = \frac{21}{40} = 0,53 \quad (67)$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте» [8].

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \cdot k} = \frac{4711}{112 \cdot 2} = 21 \text{ чел} \quad (68)$$

где ΣT_p – «суммарная трудоемкость работ с учетом неучтенных работ;

$T_{общ}$ – общий срок строительства по графику» [8].

«Коэффициент равномерности потока по времени:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} = \frac{41}{112} = 0,37 \quad (69)$$

где $T_{уст}$ – период установившегося потока (по графику движения людских ресурсов)» [8].

4.6 Расчет площадей складов

«Запас материалов на складе определяется по формуле:

$$Q_{зан} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, m \quad (70)$$

где $Q_{общ}$ – общее количество материала данного вида;

T – продолжительность работ с использованием этих материалов;

n – норма запаса (примерно 1-5 дней);

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов ($k_1 = 1,1$);

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материалов ($k_2 = 1,3$)» [8].

«Полезная площадь для складирования данного ресурса:

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{q}, м^2 \quad (71)$$

где q – норма складирования» [8].

«Общая площадь склада с учетом проходом и проездов:

$$F_{общ} = F_{пол} + K_{исп}, м^2 \quad (72)$$

где $K_{исп}$ – коэффициент использования площади склада (коэффициент на проходы и проезды)» [8].

Ведомость потребности в складах представлена в таблице Г.5 приложения Г.

4.7 Расчет и подбор временных зданий

«Численность ИТР, служащих и младшего обслуживающего персонала (МОП) принимается в процентном отношении от числа рабочих:» [8]

$$N_{итр} = 40 \cdot 0,11 = 5 \text{ чел.}; N_{служ} = 40 \cdot 0,036 = 2 \text{ чел.}; N_{МОП} = 40 \cdot 0,015 = 1 \text{ чел.}$$

«Общее количество работающих» [8]:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{итр} + N_{МОП} + N_{служ} = 40 + 5 + 2 + 1 = 48 \text{ чел.}$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке» [8]:

$$N_{расч} = 1,05 \cdot N_{общ} = 1,05 \cdot 48 = 51 \text{ чел.}$$

В таблице Г.6 приложения Г указан расчет по временным зданиям.

4.8 Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода

Нужно установить время, в которое больше всего расходуется воды на проведение технологических операций. Для нашего случая наиболее водопотребление совершается при укладке стен и перегородок здания.

«Максимальный расход воды на производственные нужды:

$$Q_{np} = \frac{k_{ny} \cdot q_n \cdot n_n \cdot k_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л/с} \quad (73)$$

где $k_{ny} = 1,2$ – неучтенный расход воды;

$k_{\text{ч}} = 1,5$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$q_n = 150$ л – удельный расход воды на единицу объема работ;

$n_n = 4,138$ м³ – объем работ по возведению кирпичных стен и устройству перегородок;

$t_{\text{см}} = 8$ ч – число рабочих часов в смену» [8].

$$Q_{np} = \frac{1,2 \cdot 150 \cdot 4,138 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,039 \text{ л/с}$$

«Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей» [8]:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot N_{\text{раб}} \cdot k_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}} = \frac{29 \cdot 51 \cdot 2,5}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 26}{60 \cdot 45} = 0,61 \text{ л/с} \quad (74)$$

Здание оснащено конструкциями, выполненными из стали. Чтобы потушить пожар в таком здании, понадобится 15 л/в воды.

«Общий расход воды в сутки наибольшего водопотребления:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} = 0,039 + 0,61 + 15 = 15,65 \text{ л/с} \quad (75)$$

По общему требуемому расходу определяем диаметр труб, образующих временную водопроводную сеть» [8]:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 15,65}{\pi \cdot 2}} = 99,82 \text{ мм} \quad (76)$$

Принимаем диаметр водопроводной сети 100 мм, труба стальная водогазопроводная по ГОСТ3262-75, условный проход 100мм, наружный диаметр 114 мм. Временные помещения отработанную воду направляют во временную канализацию. К столовой и душевой организован временный водопровод. Условно незагрязненная вода идет в открытый водосток, специально организованный для этих целей. Отработанная вода направляется в канализацию. Обустроены выгребные ямы для туалетов на строительной площадке. Временная канализация используется для отведения отработанных вод. Для ее обустройства потребуются трубы.

4.9 Определение потребной мощности сетей электроснабжения

«Определим мощность силовых и технологических потребителей и сведем» [8] данные в таблицу 7.

«Мощность, потребляемая силовыми потребителями» [8]:

$$P_c = \sum \frac{k_c \cdot P_c}{\cos \varphi_n}, \text{ кВт} \quad (77)$$

$$P_c = \frac{k_{c1} \cdot P_{c1}}{\cos \varphi_1} + \frac{k_{c2} \cdot P_{c2}}{\cos \varphi_2} + \frac{k_{c3} \cdot P_{c3}}{\cos \varphi_3} = \frac{0,3 \cdot 100}{0,5} + \frac{0,35 \cdot 54}{0,4} + \frac{0,15 \cdot 0,9}{0,5} = 107,52 \text{ кВт}$$

Таблица 7 – Определение мощности технологических потребителей

«Поз.	Потребитель	Мощность, кВт	Коэффициент спроса k_c	Коэффициент мощности $\cos\varphi$ » [8]
1	«Кран стреловой самоходный ДЭК-631А	100	0,3	0,5
2	Сварочный аппарат	54	0,35	0,4
3	Бетономеситель» [8]	0,9	0,15	0,5

Необходимо установить мощность освещения внутри и снаружи возводимого объекта. Все расчеты показаны в таблице Г.7 приложения Г настоящей работы.

«Суммарная требуемая мощность с учетом потерь в электросети» [8]:

$$P_y = \alpha \cdot (P_c + 0,8 \cdot P_{он} + 1 \cdot P_{ос}) = 1,1 \cdot (107,52 + 0,8 \cdot 9,99 + 1 \cdot 1,95) = 129,21 \text{ кВт}.$$

Перерасчет мощности из кВт в кВ·А:

$$P_p = P_y \cdot \cos\varphi = 129,21 \cdot 0,8 = 103,37 \text{ кВт}$$

Получаем превышение расчетной мощности действующих нормативных значений. В связи с этим есть основания констатировать, что к сетям, что уже есть, нет способов подключения. Решит эту задачу обустройство трансформатора. Требуется установить два разных трансформатора. Один из них будет иметь рабочую мощность 20 кВ·А. Мощность еще одного трансформатора составит 100 кВ·А.

Для освещения понадобятся столько прожекторов:

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l} \quad (78)$$

где $p_{уд} = 0,2 \dots 0,3 \text{ Вт/м}^2$ – «удельная мощность лампы;

S – площадь площадки, подлежащей освещению;

$E = 2$ лк – освещенность;

$P_{л} = 1000$ Вт – мощность лампы прожектора ПЗС-45» [8].

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 19696,49}{1000} = 11,8 = 12 \text{ шт.}$$

По окружности всей строительной площадки будут оборудованы прожектора через каждые 30 м.

4.10 Проектирование строительного генерального плана

План потребуется для строительства надземной части здания. Кран ДЭК-631А предусмотрено использовать для возведения. В пролете помещения идет ось крана. Кран работает около мест, где устроен склад материалов. К складам можно добраться с помощью дорог. Разгрузка материалов осуществляется на специальной расширенной площадке. На строительной площадке есть дороги, представленные двумя направлениями. Вдоль построек идет дорога с асфальтовым покрытием. В две стороны можно перевозить грузы по временным дорогам. Кран не достает до временных зданий, которые вынесены из этой зоны. На площадке отведены зоны, в которых размещены инструменты для соблюдения противопожарной безопасности. Пожар можно тушить с помощью щитов и гидрантов. Обустроены зоны для очистки колес транспорта от прилипшей грязи. Мероприятия по безопасности и охране труда приведены в приложении Г.

Выводы по разделу

Разработаны календарный и строительный генеральный планы. Определена продолжительность выполнения работ. Подобраны соответствующий кран для выполнения монтажа конструкций.

5 Экономика строительства

5.1 Определение сметной стоимости объекта строительства

Здание возводят в г. Тольятти и представляет собой склад логистического центра машиностроительного завода. Здание рассчитано на основании норм, представленных в документе [13], [14]. Документация по строительству разработана на основании чертежей.

Предусмотрено использование такой сметно-нормативной базы:

- документа [6], предусматривающего набор элементных СН на строительство;
- сборников ТЕР [20];
- сборников средних цен на стройматериалы [33];
- сметных норм на использование машин для строительства [32];
- документа [34].

Цены установлены с индексом $K = 11,54$ на 2022 год.

Документ [24] определил корректировки на условия и решения здания и строительства.

Документ [14] определил накладные расходы.

Документ [15] способствовал установлению размера прибыли.

В сметную стоимость включены:

- начисления на стоимость временных конструкций по ГСН;
- объем резерва средств, которые направлены на финансирование непредвиденных затрат [15].
- справочник [16] определяет стоимость РПД;
- принимаем НДС=20%.

Таким образом, установлена сметная стоимость строительства. На возведение здания потребуется 506041,380 тыс. руб. Сметная стоимость 1 м³ составляет 5670 руб.

Смета на строительство приводится в таблицах 8, 9, 10, 11.

5.2 Определение стоимости проектных работ

Нужно установить расчетную стоимость будущих строительных работ. При этом учтем, что она обусловлена сложностью работ. Работы относимы к третьей категории сложности. Составление ПД рассчитана на основании [16].

Норматив α стоимости проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категории сложности объекта – 2,75.

«Стоимость проектных работ:

$$C_{\text{пр}} = S_{\text{общ}} \cdot \alpha / 100\% \quad (79)$$

где $S_{\text{общ}}$ – сметная стоимость строительства» [13].

$$C_{\text{пр}} = S_{\text{общ}} \cdot \alpha / 100\% = 506041,380 \cdot 2,75 / 100 = 13916,14 \text{ тыс. руб.}$$

5.3 ТЭП

«Строительный объем здания – 89243 м³.

Площадь строящегося здания – 4697 м².

Общая сметная стоимость – 506041,380 тыс. руб.

Стоимость 1м³» [13] – 5670 руб.

Таблица 8 – Объектная смета № ОС-02-01, общестроительные работы

«Поз.	Код по УПСС	Наим. работ	Расч. еГ.	Кол-во	Показатель по УПСС, руб/м ²	Общая стоимость, руб.» [28]
1	2	3	4	5	6	7
1	«3.2-016	«Устройство подземной части	м ³	89243	271	24184853
2	3.2-016	Монтаж конструкций каркаса (колонны из железобетона, перекрытия, покрытие, лестницы)	м ³	89243	2093	186785599
3	3.2-016	Возведение стен	м ³	89243	616	54973688
4	3.2-016» [31]	Устройство кровли» [28]	м ³	89243	213	19008759

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7
5	«3.2-016	«Заполнение проемов	м ³	89243	200	17848600
6	3.2-016	Заливка полов	м ³	89243	344	30699592
7	3.2-016	Внутренняя отделка стен и потолков	м ³	89243	96	8567328
8	3.2-016» [31]	Прочие строительные конструкции, общественные работы» [28]	м ³	89243	126	11244618
Итого по смете:						353313037

Таблица 9 – Объектная смета № ОС-02-02, внутренние инженерные системы и оборудование

«Поз	Код по УПСС	Наим. работ	Расч. ет.	Кол-во	Показатель по УПСС, руб/м ²	Общая стоимость, руб.» [28]
1	«3.2-016	«Монтаж систем отопления, вентиляции, кондиционирования	м ³	89243	143	12761749
2	3.2-016	Монтаж систем горячего и холодного водоснабжения, устройство внутренних водостоки, монтаж канализационных систем, прокладка труб газоснабжения	м ³	89243	136	12137048
3	3.2-016	Электромонтажные работы	м ³	89243	218	19454974
4	3.2-016» [31]	Слаботочные устройства» [30]	м ³	89243	44	3926692
Итого по смете:						48280463

Таблица 10 – Объектная смета № ОС-07-01, благоустройство

«Поз	Код по УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ет.	Кол-во	Показатель по УПСС, тыс руб/м ²	Общая стоимость, тыс руб.» [28]
1	2	3	4	5	6	7
1	«3.2-01-001	«Устройство зеленых насаждений на территории строительной площадки	100 м ²	15	79,379	1190,685
2	3.1-01-001	Устройство автомобильных дорог с асфальтобетонным покрытием	1 м ²	250	1,284	321
3	3.1-05-001» [31]	Устройство парковочных площадок с асфальтобетонным покрытием» [30]	1 м ²	100	1,83	183
Итого:						1694,685
Итого по смете:						1694,685

Таблица 11 – Сводный сметный расчет (ССР-1), сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Поз.	Номера сметных расчётов и смет	Наим. глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость				Общая сметная стоимость, тыс. руб.» [28]
			Строит-ные работы	монт. работы	монтаж оборуГ.	Остальные затраты	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ОС-02-01	«Работы по возведению промышленных зданий					
	ОС-02-02	Общие СМР Работы по устр-ву внутр. инженерных систем» [30]	353313,037		–	–	353313,037
			23381,67	24898,797			48280,463

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8
2	ОС-07-01	«Глава 7. Устройство зеленых насаждений, благоустройство площадки строительства	1694,685	–	–	–	1694,685
Итого по главам 1-7			378389,392	24898,797	–	–	403288,185
3	[26]	Глава 8. Устройство зданий и сооружений временного назначения 1,1% от стоимости СМР.	–	–			4436,17
Итого по главам 1-8			382551,675	25172,684	–	–	407724,355
4	Приказ Федерального агентства по строительству и ЖКХ	Глава 10. Содержание службы заказчика-застройщика (технического надзора) строящегося объекта. 1,2% (гл.1-9)	–	–			4892,692
5	[19]	Глава 12. Содержание службы авторского надзора 0,2% (гл.1-9)	–	–			815,449
Итого по главам 1-12			387907,399	25525,101	–	–	413432,5
6	[19]	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2% (гл.1-12)» [30]	–	–			8268,65
Итого			395665,547	26035,603	–	–	421701,15
В том числе возвратные суммы			–	–	–	–	–
Налог на добавленную стоимость 20%			79133,109	5207,121	–	–	84340,230
Всего по смете			474798,656	31242,724			506041,380

Выводы по разделу

В качестве выводов можно использовать основные технико-экономические показатели, приведенные в пункте 5.3.

6 Безопасность и экологичность объекта

6.1 Технологическая характеристика объекта

Создается проект по строительству склада логистического центра (таблица 12).

Таблица 12 – Технологический паспорт объекта

Поз.	Технологический процесс	Вид выполняемых работ	Исполнитель	Оборудование	Материалы, вещества»
1	Устройство монолитных фундаментов стаканного типа	Бетонирование	Бетонщик 3р	Кран ДЭК-631А, двух-ветвевой строп, поворотный бункер	бетон

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Риски профессии приведены в таблице 13.

Таблица 13 – Риски профессии

Поз.	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
1	Бетонирование	«- острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок; - перемещающиеся конструкции; - запыленность воздуха и загазованность воздуха; - вероятность падения груза; - высокий уровень шума» [29]	«Монтажный кран, металлические щиты опалубки, арматурные стержни, перемещаемый краном груз» [29]

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы и средства снижения профессиональных рисков приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Методы и средства снижения профессиональных рисков

Поз.	Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	Неровные поверхности с зазубринами	Зачистка поверхности	Защита головы каской. Тело защищено комбинезоном. На руки предусмотрены рукавицы из брезента. Жилет и ботинки.
2	Неустойчивые конструкции	Не находиться в опасной зоне	
3	Загрязненный воздух	Работникам выдается респиратор	
4	Незакрепленный груз	Укрепление строповки	
5	Шум	Выделение времени для отдыха	

6.4 Идентификация классов и опасных факторов пожара

Идентификация классов и опасных факторов пожара приведена в таблице 15. Технические средства обеспечения пожарной безопасности приведены в таблице 16, мероприятия – таблица 17.

Таблица 15 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Поз.	Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	Склад логистического центра	«Кран ДЭК-631А, сварочное оборудование, ручной электроинструмент, газовая горелка	Е	Пламя и искры, тепловой поток	Вынос (замыкание) высокого электрического напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества; опасные факторы взрыва, возникающие вследствие происшедшего пожара» [29]

Таблица 16 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Песок, земля, огнетушитель	Пожарные автомобили, строительная техника (бульдозеры, экскаваторы)	Пожарные гидранты	На строительной площадке не предусмотрены	Пожарные щиты	Респираторы, противогазы	Пожарный топор, багор, лопата, ведро	Связь со службами и пожарной охраны по номеру 01 (112 сот.); сигнализация не предусмотрена

Таблица 17 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Поз.	Наименование технологического процесса, вид объекта	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
1	Склад логистического центра	Монтажные работы, бетонные работы, сварочные работы, работа электроинструмента	- костры разжигать недопустимо, также как и курить; - ознакомить с правилами пожарной безопасности всех; - мусор не приближать к линии электропередач; - запрещено хранение опасных жидкостей, которые могут гореть

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

Вопрос экологии очень важен в глобальном значении. Идентификация негативных экологических факторов технического объекта приведена в таблице 18, мероприятия по их снижению – таблица Д.1 приложения Д.

Таблица 18 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

Поз	Наименование технического объекта, производственного-технологического процесса	Структурные составляющие производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
1	Склад логистического центра	«Работа автотранспорта; землеройные работы; сварочные работы; работа электроинструмента; работа газовой горелки	Загрязнение воздуха выхлопами, пылью в следствие использования тяжелой строительной техники	Загрязнение сточных вод техническим и жидкостями (масла, топливо), моющими средствами	Срезка растительного слоя грунта, загрязнение почвы строительным мусором, пылью, горюче-смазочными материалами» [29]

Выводы по разделу

Описана схема осуществления процесса строительства монолитного фундамента. Охарактеризовано все необходимое для организации этого процесса: должности, материалы, оборудование. Освещены риски работ. Определены опасные и вредные факторы. К ним относится неровная поверхность в зазубринах и сколах, неустойчивые конструкции, загрязненный воздух, шум, неустойчивость груза. Предложены методы сокращения негативного влияния вышеперечисленных рисков. К ним отнесены отведение людей в сторону при работающем кране, проверка строповки. Работники применяют выбранные СИЗ. Пожарная безопасность соблюдена благодаря выбранным мероприятиям. Установлена категория пожароопасности объекта. Предложены средства защиты и мероприятия, противодействующие пожару. Определен перечень экологических факторов и предложены мероприятия, которые способствуют ее достижению.

Заключение

Работа посвящена созданию проекта здания логистического центра АО АВТОВАЗ.

Было определено расположение здания с разработкой СПОЗУ, разработаны архитектурно-планировочные и конструктивные решения центра. По художественному решению фасад здания серо-голубой и не вступает в противоречие с архитектурным ансамблем зданий на местности. Предусмотрено оштукатуривание стен внутри здания.

Рассчитаны конструкции фундамента. Показана схема организации фундамента здания. Представлен проект строительства надземной части. Подсчитана стоимость строительства объекта.

Проведено определение опасных производственных факторов, на основании которых разработаны мероприятия по обеспечению безопасности рабочих. Разработаны меры по противопожарной защите, а также по снижению негативного влияния на окружающую среду.

Разработан раздел организации строительства: организационные вопросы, связанные с расчетами объемов работ, календарного планирования, размещения временных зданий на строительной площадке;

Рассчитана стоимость строительства, как на отдельный этап (надземная часть), так и на весь цикл.

Разработаны мероприятий по обеспечению пожарной безопасности и экологичности объекта, а также разработаны мероприятия по обеспечению безопасности труда рабочих и соблюдение экологических норм при производстве работ по бетонированию монолитного столбчатого фундамента.

Перечислены опасные производственные факторы. Предложены мероприятия по улучшению экологической обстановки на территории. Даны меры защиты ОС.

Работа выполнена на основе нормативной документации

Список используемой литературы и используемых источников

1. ГОСТ 21.501-2018. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. Взамен ГОСТ 21.501-2011; введ. 01.06.2019. М. : Стандартиформ, 2019.- 47 с
2. ГОСТ 21.508-2020 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов. [Текст]. – введ. 01.01.2021. – М.: Стандартиформ, 2021. – 39 с.
3. ГОСТ 23279-2012 Сетки арматурные сварные для железобетонных конструкций. Общие технические условия. – М. : Изд-во Госстрой России, 2013. – 11 с.
4. ГОСТ 26533-2012 Межгосударственный стандарт. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. – М. : Изд-во Госстрой России, 2012. – 67 с.
5. ГОСТ Р 21.501-2018 Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. [Текст]. – введ. 01.06.2019. – Москва : Росстандарт, 2019. – 48 с.
6. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. ГЭСН-2020. – Введ. 2020-31-03. – М. : АСВ, 2020. – 606 с.
7. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительного-монтажных работ : электрон. учеб. наглядное пособие / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2019. - 67 с. : ил. - Библиогр.: с. 67. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 20.09.2022). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1459-6. - Текст : электронный.

8. Маслова Н.В. Организация строительного производства : 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. - Прил.: с. 115-147. - Глоссарий: с. 107-114. - Библиогр.: с. 104-106. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/77> (дата обращения: 20.09.2022). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-0890-8. - Текст : электронный.
9. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие для студентов вузов. Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. 300 с.
10. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 22.09.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.
11. Нормативные показатели расхода материалов. Сборники 6, 11. – М. : Изд-во Стройиздат, 1993.
12. 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. - ISBN 978-5-4486-0142-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html>
13. Приказ Минстроя России № 421/пр от 04.08.2020 «Об утверждении Методики определения сметной стоимости строительства, реконструкции капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации»

14. Приказ Минстроя № 557/пр от 07.07.2022 "О внесении изменений в Методику определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов РФ на территории Российской Федерации, утв. приказом Минстроя РФ № 421/пр от 4 августа 2020 г."
15. СБЦП 81-2001-03. Справочник базисных цен на проектные работы по Самарской области. – Введ – 2010-28-05. – М. : Изд-во Госстрой России, 2001. – 35 с.
16. СП 2.13.130.2020 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты. Взамен СП 2.13.130.2012.. Введ.-2020-09-12. – URL: <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/svody-pravil/5032> (дата обращения 03.09.2022 г.). – Текст: электронный.
17. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с изменениями №1, 2). Введ. 04.06.2017. М : Стандартинформ, 2018. – 80 с
18. СП 22.1330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. – Введ – 2017-17-06. – М. : Изд-во Минрегион России, 2011. – 162 с.
19. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017.- 78 с.
20. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. Введ. 25.06.2020. М. : Минрегион России, 2019.- 98 с.
21. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий (Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003). Введ. 01.07.2013. М. : Минрегион России, 2013.- 80 с.

- 22.СП 63.1330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Введ – 2019-20-06. – М. : Изд-во Минстрой России, 2014. – 96 с.
- 23.СП 70.13330.2016 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями № 1, 3). Введ. 17.07.2017. М. : Стандартинформ, 2017. 205 с.
- 24.СП 131.13330.2020 "СНиП 23-01-99* Строительная климатология" (утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 24 декабря 2020 г. N 859/пр) М. : Минрегион России, 2019.- 115 с.
- 25.ТЕР-2001. Территориальные единичные расценки на строительные работы. – Введ – 2002-01-01. – СПб. : Изд-во Береста, 2002. – 19 с.
- 26.Технический регламент о требованиях пожарной безопасности Электронный ресурс : Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 14.07.2022). URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения 03.09.2022 г.).– Текст: электронный.
- 27.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: 01.09.2021). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1538-8. - Текст : электронный.
- 28.ТСЦ-2001. Территориальные сметные цены на материалы, изделия и конструкции, применяемые в строительстве. – Введ – 2002-01-01. – М. : Изд-во ЦСЦ, 2001. – 58 с.
- 29.Технологическая карта на устройство монолитных столбчатых фундаментов [Электронный ресурс]: URL: <https://gosthelp.ru/text/Tehnologicheskayakartanau2.html>

- 30.ТСЦм-2001. Территориальный сборник средних сметных цен на материалы, изделия и конструкции, применяемые в Самарской области. – Введ – 2002-01-01. – С. : Изд-во ЦЦС, 2001. – 53 с.
- 31.УПСС-2017.1. Сборник укрупненных показателей стоимости строительства по Самарской области. – Введ – 2017-01-01. – С. : Изд-во ЦЦС, 2017. – 215 с.
- 32.Фасадные строительные материалы : учебное пособие / А. Д. Жуков, В. С. Семенов, С. Ю. Шеховцова, Б. А. Ефимов. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — 90 с. — ISBN 978-5-7264-2343-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165206> (дата обращения: 16.09.2022).

Приложение А

Дополнительные сведения к Архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация на сборные железобетонные элементы

Маркировка позиции	ГОСТ, серия	Наим.	Кол-во, шт.	Масса элемента, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6
–	–	«Балки фундаментные	–	–	–
ФБ-1	с.1.415-1 в.1 л.25	ФБ 6-20	32	1400	
ФБ-2	с.1.415-1 в.1 л.25	ФБ 6-20*	4	1370	L = 4650
ФБ-3	с.1.415-1 в.1 л.28	ФБ 6-22*	3	1280	L = 4250
ФБ-4	с.1.415-1 в.1 л.28	ФБ 6-22	3	1300	
–	–	–	–	–	–
–	–	Колонны	–	–	–
К-1	с.420.1-19.1-5	К55	36	9100	
К-2	с.420.1-19.1-5	К56	44	4700	
К-3	с.420.1-19.1-5	К66	10	9170	
–	–	–	–	–	–
–	–	Ригели	–	–	–
Р-1	с.1.420.1-19.2-1	Р1-15АIV-2	56	8550	
Р-2	с.1.420.1-19.2-1	Р1-18АIV-2	26	8550	
–	–	–	–	–	–
–	–	Плиты перекрытия	–	–	–
П-1	с.1.041.1-5.12-3	ПК56.15-18AmV	281	2600	–
П-2	–	ПК51.15-18AmV	94	2400	–
П-3	–	ПК56.15-18AmV-2	32	2600	–
П-4	–	ПК51.15-18AmV-2	12	2400	–
П-5	–	ПК56.15-18AmV-1	24	2600	–
П-6	–	ПК51.15-18AmV-1	6	2400	–
П-7	–	ПК56.12-18AmV	49	2000	–
П-8	–	ПК51.12-18AmV	12	1850	–
П-9	с.3.006.1-2/87 в.1	П9 (по типу П8-11)	16	432	–
П-10	–	П10 (по типу П8-11)	16	370	–
П-11	–	П5-8	6	410	–
П-12	–	П8-11	8	870	–
П-3А	с.1.041.1-2 в.6	ПРС 56.15-16АIV Т» [1]	4	2890	–

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Спецификация металлических конструкций

Маркировка позиции.	ГОСТ, серия	Наим.	Кол-во, шт.	Масса элемента, кг	Примечание
–		Фермы	–	–	–
Фс1	1.460.2-10/88.1-46КМ л.2	«Стропильная ферма ФС24-60	36	3726	–
Фп1	1.460.2-10/88.1-55КМ л.1	Подстропильная ферма ФП12-1500	4	2201	L = 12000
Фп2	1.460.2-10/88.1-55КМ л.1	Подстропильная ферма ФП12-1500*	4	2251	L = 11500
–	–	Опорные стойки	–	–	–
СК1	1.460.2-10/88.1-88КМ л.1	стойка СК1	36	275	–
СК12	1.460.2-10/88.1-88КМ л.3	стойка СК12	6	442	–
СК13	1.460.2-10/88.1-88КМ л.3	стойка СК13» [1]	4	496	–

Таблица А.3 – Ведомость отделки помещений

Наименование помещения	Вид отделки элементов интерьеров			
	Потолок	Площадь	Стен и перегородки	Площадь
1	2	3	4	5
Административные помещения	Подвесной кассетный фирмы "АРМСТРОН Г" с заполнением из звукопоглощающих минераловатных плит "Optima" форматом 600х600мм с влагостойкой поверхностью белого цвета.	150,2	Обшить листамиГКЛ, Улучшенная штукатурка,колерная покраска моющейся акриловой краской ВД-АК-110 светло-бежевого цвета.	230,4
Венткамеры, подсобные помещения	Затирка и покраска силикатной краской	128,5	Затирка окраска силикатной краской	238,1
Складские помещения, зоны цеха			Улучшенная штукатурка,колерная покраска влагостойкой акриловой краской ВД-АК-110 светло-бежевогоцвета.	4245,6

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5
Коридоры, общие зоны	–	–	Улучшенная штукатурка, колерная покраска влагостойкой акриловой краской ВД-АК-110 светло-бежевого цвета.	2741,9
СУ. Умывальня	Подвесной кассетный	28,5	Штукатурка и покраска	156,8

Таблица А.4 – Спецификация заполнения проемов

Маркировка позиции.	ГОСТ, серия	Наим.	Кол-во, шт.	Масса элемента, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6
–	–	«Окна	–	–	–
ОК-1	Торговая сеть	Окно 6000×3000(н) с алюмин. переплетом	50	–	стеклопакет
ОК-2	то же	Окно 1500×3600(н) с алюмин. переплетом	3	–	–
ОК-3	–	Окно 6000×1800(н) с алюмин. переплетом	4	–	–
ОК-4	–	Окно 1500×1800(н) с алюмин. переплетом	3	–	глухое
ОК-5	–	Окно 3000×3600(н) с алюмин. переплетом	7	–	глухое
ОК-6	–	Окно 1500×3600(н) с алюмин. переплетом	3	–	стеклопакет
ОК-7	–	Окно 1500×1800(н) с алюмин. переплетом	1	–	–
ОК-8	–	Окно 1500×500(н) с алюмин. переплетом	2	–	глухое
–	–	Двери		–	–
1	Торговая сеть	Дверь распашная остекленная 1500×2100	2	–	с армир. стеклом
2	то же	Дверь противопожарная Е130 1500×2100	4	–	–
3	–	Дверь распашная остекленная 1200×2100» [1]	4	–	с армир. стеклом

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6
4	–	«Дверь противопожарная Е130 1000×2100	5	–	–
5	–	Дверь противопожарная Е130 1000×2100 Л	1	–	–
5*	ГОСТ 14624-84	ДГ 21-10	1	–	–
6	Торговая сеть	Дверь противопожарная Е130 900×2100	1	–	–
7	ГОСТ 14624-84	ДГ 21-9	6	–	–
8	Торговая сеть	Дверь металлическая 505×1250	2	–	–
9	Торговая сеть	Дверь алюминиевая наружная утепл. 1200×2400	2	–	–
–	–	Ворота	–	–	–
В-1	Торговая сеть	Ворота секционные наружн. электрофиц. 4200×4500(н)	1	–	–
В-2	то же	Ворота секц. противопожарные с калиткой электрофиц. 4000×3000(н)	3	–	–
В-3	–	ворота распашные наружн. электрофиц. 2000×3000(н)	2	–	–
В-4	–	Ворота секционные электрофиц. 3000×3000	3	–	–
В-5	–	Ворота откатные электрофиц. 3000×3000» [1]	7	–	–

Продолжение Приложения А

Поз., марка	Схема сечения
ПР-1 (2 шт)	
ПР-2 (2 шт)	
ПР-3 (6 шт)	
ПР-4 (1 шт)	
ПР-5 (2 шт)	

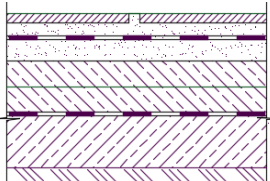
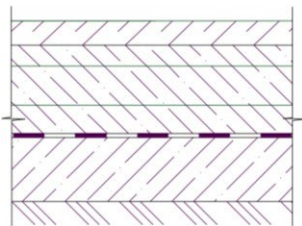
Рисунок А.1 – Ведомость перемычек

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж			Всего	Масса ед., кг	Примечания
			1	2				
1	с.1.038.1-1 в.1	Перемычка 2ПБ16-2	4			4	65	
2	с.1.038.1-1 в.1	Перемычка 2ПБ 19-3	4			4	81	
3	с.1.038.1-1 в.1	Перемычка 3ПБ13-37п	12			12	85	
4	с.1.038.1-1 в.1	Перемычка 2ПБ 13-1	1			1	54	
5	с.1.038.1-1 в.1	Перемычка 5ПБ36-20п	2			2	500	

Рисунок А.2 – Спецификация перемычек

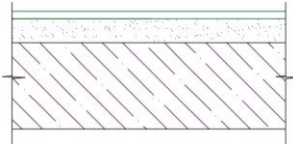
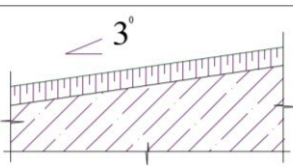
Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Экспликация полов

Наименование помещения по проекту	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²
1	2	3	4	5
План на отм. 0,000				
СУ, умывальня	I		<p>Покрытие-керамогранитные плитки STO3 компании "ESTIMA" светло-серого цвета, форматом 300x300мм. - 10 мм.</p> <p>Прослойка и заполнение швов-клеевая смесь на цем. основе "Плитонит В" -12мм.</p> <p>Гидроизоляция - один слой обмазочного состава "Гертекс"</p> <p>Выравнивающий слой - стяжка из цементно-песчаного раствора М150 -40мм.</p> <p>Подстилающий слой - бетон класса В 7,5 с одним слоем арматурной сетки 5 ВР 100/1002350 ГОСТ 8478* (6,84 кг/мп) -60мм.</p> <p>Гидроизоляция - 2 слоя изола И-ПД ГОСТ10296-79 на горячей битумной мастике МБК- ГОСТ 2889-80 -8 мм.</p> <p>Подбетонка - бетон класса В 7,5 -70 мм. Основание - плотно утрамбованный со щебнем грунт.</p>	28,5
Зона складов, производственных помещений	II		<p>Покрытие - бетон (шлифованный) класса В3 -40мм.</p> <p>Подстилающий слой - бетон класса В 22,5 с двумя слоями арматурной сетки 5 Вр 100/100 2350 ГОСТ 8478* (6,84 кг/мп)- 100мм.</p> <p>Гидроизоляция - 2 слоя изола И-ПД ГОСТ10296-79 на горячей битумной мастике МБК-Г-55 ГОСТ 2889-80 - 10 мм.</p> <p>Подбетонка - бетон класса В 22,5 - 100мм. Основание - плотно утрамбованный со щебнем грунт.</p>	3756,4

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5
Подсобные помещения	V	 <p>Плинтус пластиковый сечением 20x40(h)</p>	<p>Покрытие - износостойкий линолеум "Forbo" бежевого цвета прослойке клея -3 мм. Выравнивающий слой - стяжка из цементно-песчаного раствора М 150 -17мм. Монолитная железобетонная плита перекрытия -150мм.</p>	128,5
Пандус	VI		<p>Покрытие -асфальтобетон -40 мм. Подбетонка - бетон класса В 7,5 с уклоном.</p>	46,7

Приложение Б

Дополнительные сведения к «Расчетно-конструктивному» разделу

Таблица Б.1 – Сбор нагрузок на покрытие

«По з.	Вид нагрузки	Нормативные нагрузки кН/м ²	Коэффициент надёжности по нагрузке	Расчетные нагрузки кН/м ² » [17]
Постоянные нагрузки				
На покрытие				
1	«Металлическая подстропильная ферма P = 22,51 кН; S = 288 м ²	0,078	1,05	0,082
2	Металлическая стропильная ферма (2 шт.) P = 37,26 кН; S = 288 м ²	0,259	1,05	0,272
3	Конструкция кровли:			
	- кровельная мембрана	1,9	1,2	2,28
	- стекломагнезит	1,1	1,2	1,32
	- утеплитель δ = 0,12 м, ρ = 1,83 кН/м ³	0,23	1,2	0,28
	- профлист	1,12	1,05	1,18
	- прогон швеллер [30 m = 31,8 кг/п.м	0,053	1,05	0,056
	Итого от кровли:	4,76		5,14
На перекрытие				
4	Конструкция перекрытия:			
	- наливной пол δ = 0,01 м, ρ = 18 кН/м ³	0,18	1,3	0,23
	- армированная бетонная стяжка δ = 0,04 м, ρ = 25 кН/м ³	1	1,3	1,3
	- многослойная ж/б плита δ = 0,22 м, ρ = 25 кН/м ³	5,5	1,1	6,05
	- ж/б ригель (2 шт.) P = 85,5 кН; S = 72 м ²	1,19	1,1	1,31
	Итого от перекрытия:	9,06		10,2
Колонны				
5	Колонна	91	1,1	100,1
Временные нагрузки				
6	Временная нагрузка (снеговая для IV снегового района)	2,4	1,2	3,6
7	Временная нагрузка (от оборудования и материалов)	5	1,2	6
Кратковременная нагрузка				
8	Полезная нагрузка» [17]	1,5	1,0	1,5

Продолжение Приложения Б

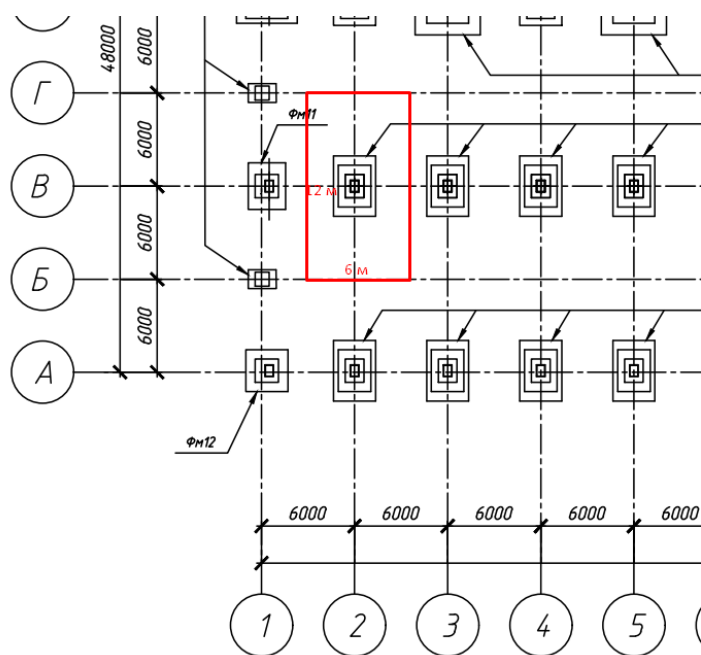


Рисунок Б.1 – Грузовая площадь для перекрытия $6 \times 12 = 72 \text{ м}^2$

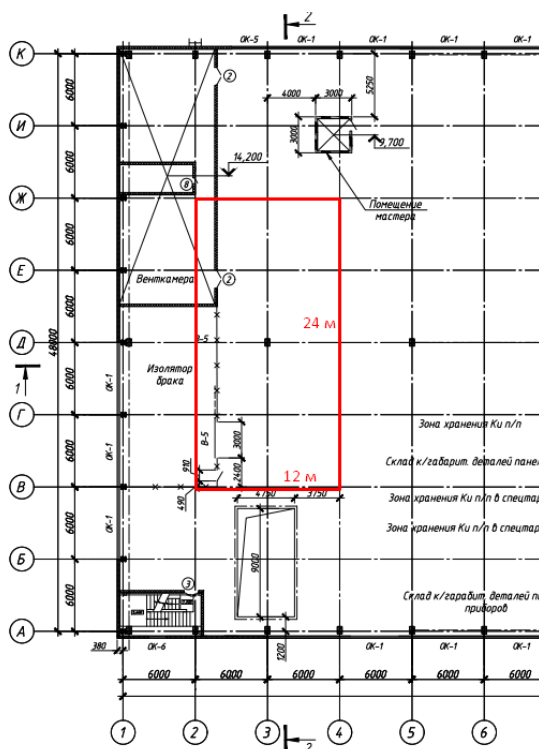


Рисунок Б.2 – Грузовая площадь для покрытия $12 \times 24 = 288 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

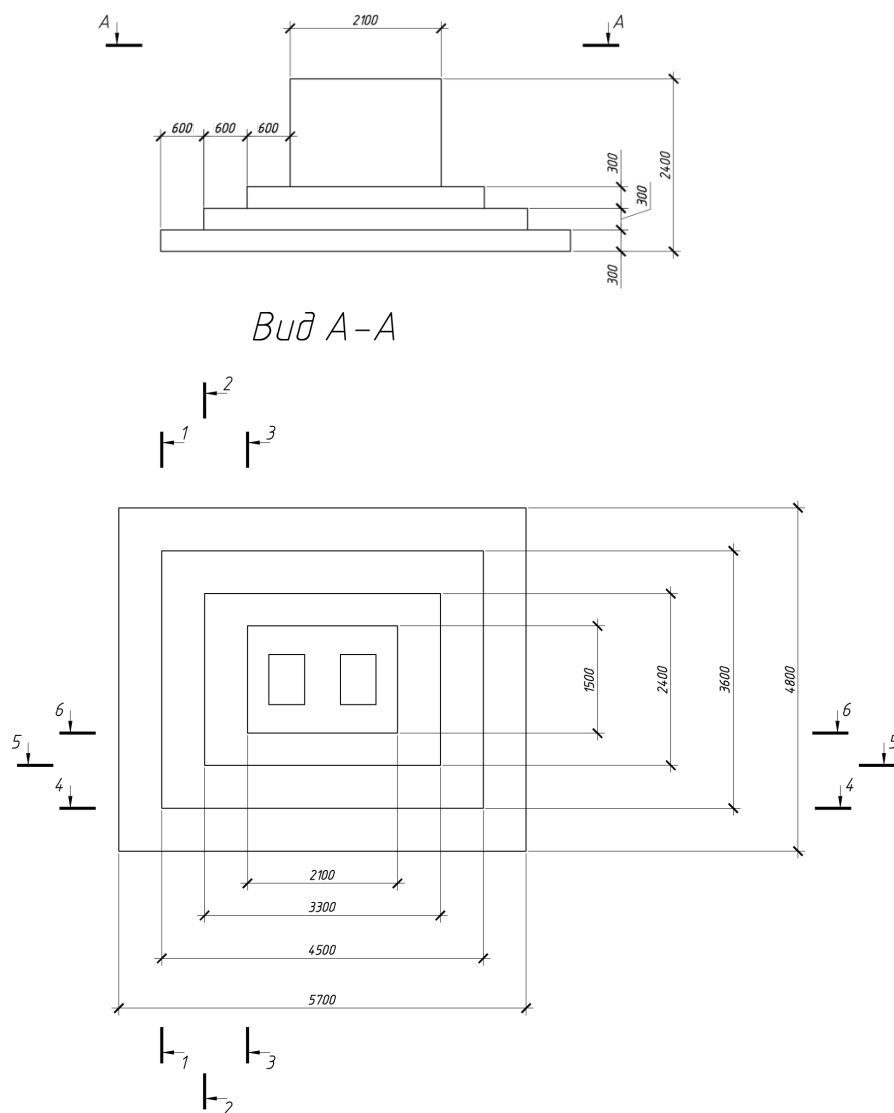


Рисунок Б.3 – Конструкция фундамента с указанием положения расчетных сечений

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу «Технология строительства»

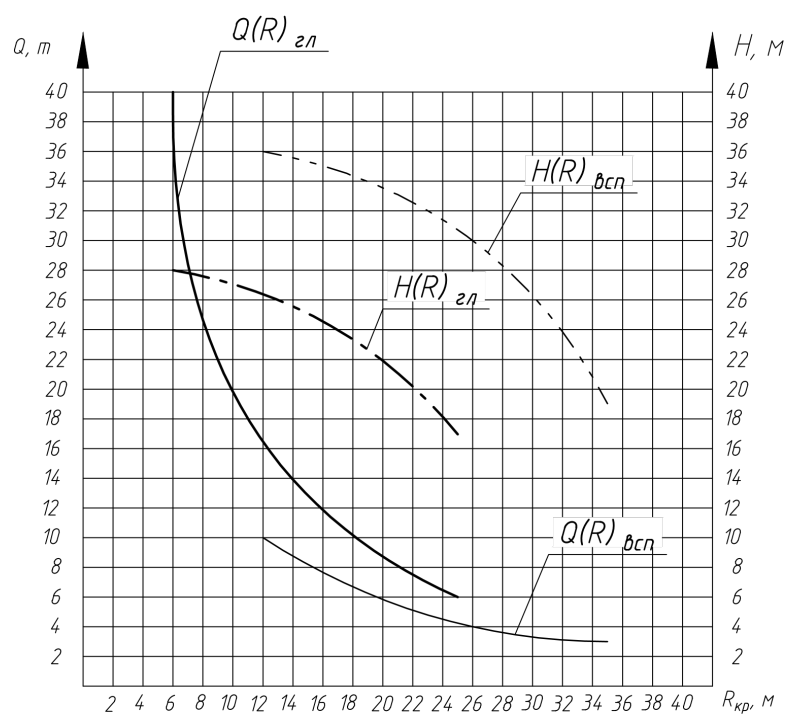


Рисунок В.1 – Схема грузотехнических характеристик крана ДЭК-631А

Продолжение Приложения В

Таблица В.1 – Требования к качеству и приемке работ

«Поз.	Процесс, подлежащий контролю	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества» [29]
1	2	3	4	5	6	7
1	«Входной контроль арматурных сеток	Сетки должны соответствовать проектным данным	Визуально	Во время приемки материалов	Прораб, начальник участка	Полное соответствие проекту
		Шаг рабочих стержней, диаметры	Штангенциркуль, линейка металлическая	Перед монтажом	Прораб, начальник участка	Полное соответствие проекту
2	Входной контроль опалубки	Элементы должны быть промаркированы и соответствовать паспорту на изделие	Визуально	Во время сборки щитов	Прораб, начальник участка	Полное соответствие проекту
3	Монтаж укрупненных щитов опалубки	Отклонение осей фундамента от проектного положения	Линейка металлическая	В процессе монтажа	Прораб, начальник участка	Смещение должно быть в пределах 15 мм
		Вертикальность установки щитов опалубки	Отвес строительный, линейка металлическая	В процессе монтажа	Прораб, начальник участка	Смещение должно быть в пределах 20 мм
4	Установка арматурных сеток	Контроль положения сеток, соответствие величины защитного слоя проектным значениям	Линейка металлическая	Во время монтажа	Прораб, начальник участка	Отклонения в положении сеток не должны превышать 15 мм; величина защитного слоя не должна быть меньше проектных значений» [29]

Продолжение Приложения В

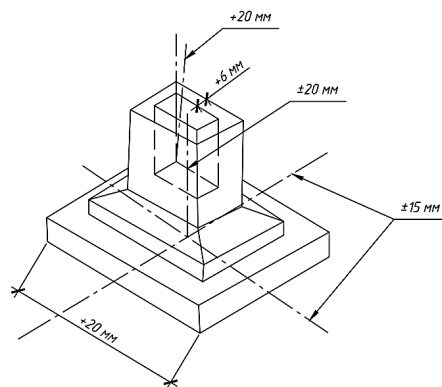
Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7
4	«Установка арматурных сеток	Отклонения в положении сеток при монтаже изделий в опалубку	Линейка металлическая	Во время монтажа	Прораб, начальник участка	Смещение должно находиться в пределах от 1/5 до 1/4 наибольшего диаметра стержней сеток
		Совпадение осей вертикальных каркасов с проектными значениями	Нивелир	Во время монтажа	Прораб, начальник участка	Отклонение не более 5 мм
5	Бетонирование конструкции	Вибрирование уложенной бетонной смеси	Визуально	Во время укладки бетонной смеси	Прораб, начальник участка	Вибрирование должно производиться с шагом равным 1,5 радиуса действия инструмента. Большой шаг перестановки не допускается. Глубина, на которую погружают рабочую часть вибратора должна быть больше уложенного слоя бетона
		Уход за бетоном	Визуально	После укладки смеси в конструкцию	Прораб, начальник участка	Защита бетона от солнечных лучей, ветра. Увлажнение поверхности бетона
		Контроль подвижности бетонной смеси	Осадка конуса	До производства работ по укладке бетонной смеси	Строительная лаборатория	Готовая бетонная смесь должна обладать подвижностью равной 1 – 3 см осадки конуса
		Толщина уложенных слоев бетонной смеси	Визуально	Во время укладки бетонной смеси	Прораб, начальник участка	Толщина слоя уложенной бетонной смеси должна быть в пределах 0,3 – 0,5 м» [29]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7
5	«Бетонирование конструкции»	Контроль прочности стандартных кубов бетона	Разрушающие методы	При приемке бетонной смеси	Строительная лаборатория	Испытание образцов кубов с ребром 100 мм на гидравлическом прессе. Соответствие опытных значений прочности проектным
6	Демонтаж опалубки	Соответствие фактических сроков твердения бетона проектным. Проверка поверхностей конструкций на наличие повреждений	Визуально	По достижении бетоном проектной прочности	Прораб, строительная лаборатория	Отсутствие повреждений и дефектов, достигнута проектная прочность бетона» [29]



Примечания:

1. Отклонение линий плоскостей пересечения от вертикали на всю высоту конструкции +20мм.
2. Отклонение горизонтальных плоскостей на всю длину выверяемого участка +20мм.
3. Местные неровности на поверхности - 5мм.
4. Длина конструкции +20 мм.
5. Размер поперечного сечения конструкции +6.
6. Смещение осей конструкции по горизонтали ±15; по вертикали ±20.

Рисунок В.2 – Схема допустимых отклонений

Продолжение Приложения В

Таблица В.2 – Предельные отклонения в размерах и положении конструкции

«Поз.	Параметр	Предельное отклонение, мм» [7]
1	«Вертикальность плоскостей конструкции	20
2	Горизонтальность плоскостей конструкции	20
3	Локальные шероховатости и неровности на поверхности	5
4	Длина конструкции	+20
5	Размер поперечного сечения конструкции	+6
6	Смещение осей конструкции: по горизонтали; по вертикали» [7]	±15; ±20

Таблица В.3 – Потребность в машинах, механизмах и оборудовании

«Поз.	Наименование	Марка, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение» [29]
1	«Самоходный кран	ДЭК-631А	шт.	1	Подача укрупненной опалубки и арматуры
2	Автобетононасос	Putzmeister M36-4	шт.	1	Подача бетонной смеси
3	Автобетоносмеситель	КамАЗ 581453	шт.	2	Транспортировка бетонной смеси» [29]

Таблица В.4 – Потребность в инструментах, приспособлениях и инвентаре

«Поз.	Наименование	Марка, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение» [29]
1	«Бак красконагнетательный	КСОМ СО-12А 018-2620	шт.	1	Смазка щитов опалубки
2	Вибратор глубинный	Энергомаш БВ-71101	шт.	2	Уплотнение бетонной смеси
3	Четырехветевой строп	4СК, ГОСТ 25573-2006	шт.	1	Навешивание груза
4	Лом монтажный	ЛМ-30	шт.	1	Рихтовка элементов
5	Молоток стальной строительный	ГОСТ 11042-90	шт.	1	Простукивание бетона
6	Щетка металлическая	ГОСТ 10112-2001	шт.	2	Удаление ржавчины с поверхности арматуры
7	Скребок металлический» [29]	ГОСТ 10778-96	шт.	2	«Удаление остатков бетонной смеси с опалубки» [29]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6
8	«Комплект гаечных ключей	ГОСТ 2839-98	шт.	1	Опалубочные работы
9	Ножницы для резки арматуры	Арматурные ножницы TOPEX 01A130	шт.	1	Резка стержней арматуры
10	Лазерный дальномер	Instrumax SNIPER 30 IM0115	шт.	1	Измерительные работы
11	Отвес строительный	ГОСТ 7948-2002	шт.	1	Контрольно-измерительные работы
12	Уровень строительный	Gerat 65192	шт.	1	Контрольно-измерительные работы
13	Нивелир	ADA TopLiner 3x360 A00479	шт.	1	Разбивка осей, выставление отметок
14	Очки защитные	ГОСТ 12.4.013-97	шт.	9	Техника безопасности
15	Каска строительная	ГОСТ 12.4.207-99	шт.	9	Техника безопасности
16	Комбинезон хлопчатобумажный	ГОСТ 12.4.100-99	шт.	9	Техника безопасности
17	Брезентовые рукавицы	XL Зубр 11422	шт.	9	Техника безопасности
18	Ботинки кожаные с жестким подноском	ГОСТ 28507-99	шт.	9	Техника безопасности
19	Жилет сигнальный 2-ого класса опасности» [29]	ГОСТ 12.4.219-99	шт.	9	Техника безопасности

Таблица В.5 – Потребность в материалах, конструкциях

«Поз	Наименование	Марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Потребное количество» [29]
1	«Арматурная сетка	ГОСТ 23279-2012	шт.	2686
2	Бетон	Класс В15, ГОСТ 26633-2012	м ³	762,14
3	Металлические щиты опалубки	ГОСТ Р 52085-2003	м ²	813
4	Эмульсол ВИТТОЛ-1» [29]	ТУ 14502745.001-98	л	41

Продолжение Приложения В

Таблица В.6 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

«По з	Технологический процесс	Номер сборника ЕНиР	Ед. из м.	Объем работ по процес су	Норма времени на един.		Трудовые затраты на объем работ»[29]				
					чел. .- час	маш .-час	чел.- час	маш. -час	чел.- смен .	маш .- смен н.	
1	«Укрупнительная сборка щитов опалубки	Е4-1-40	м ²	813	0,38	-	308,94	-	38,62	-	
2	Установка собранных щитов опалубки	Е4-1-37	м ²	813	0,39	0,17	317,07	138,21	39,63	17,28	
3	Установка арматурных сеток башмака	Е4-1-44	шт.	2346	0,42	0,11	985,32	258,06	123,17	32,26	
4	Установка арматурных сеток подколонника	Е4-1-44	шт.	340	0,79	0,11	268,6	37,4	33,58	4,68	
5	Укладка бетонной смеси при подаче автобетононасосом	Е4-1-49	м ³	762,14	0,26	0,06	198,16	45,73	24,77	5,72	
6	Демонтаж опалубки» [29]	Е4-1-40	м ²	813	0,12	0,09	97,56	73,17	12,2	9,15	
ИТОГО:									271,97	69,09	

Приложение Г

Дополнительные сведения к разделу «Организация строительства»

Таблица Г.1 – Ведомость объемов СМР

«Поз.	Наименование работ	Ед. изм., обоснование ГЭСН	Объем работ	Примечания» [8]
1	2	3	4	5
I. Надземная часть				
1	«Монтаж ж/б колонн в стаканы фундамента	100 шт. 07-01-011-14 01-01-011-12	0,36 0,44 0,10	с.1.420.1-19.1-5 К55, m = 9100 кг К56, m = 4700 кг К66, m = 9170 кг
2	Монтаж металлических связей между колоннами	1 т к-ций 09-03-014-1	19,93	с.1.420.1-19.3-1 С12; 20 шт.; m = 891,7 кг с.1.423.1-5/88.3 ВС30; 2 шт.; m = 1048 кг
3	Укладка ж/б ригелей	100 шт. 07-01-020-18	0,56 0,16	с.1.420.1-19.2-1 Р1-15АIV-2; m = 8550 кг Р1-18АIV-2; m = 8550 кг
4	Монтаж металлических фахверковых стоек	1 т к-ций 09-04-006-1	28,8	І30К3; ГОСТ 26020-83 СФ-1: 6 шт.; 1600 кг; СФ-2: 8 шт.; 1600 кг; СФ-3: 4 шт.; 1600 кг.
5	Монтаж железобетонных многопустотных плит перекрытия» [6]	100 шт. плит 07-01-029-17 07-01-029-18	2,81 0,94 0,32 0,12 0,24 0,06 0,49 0,12	с.1.041.1-5.12-3 «ПК56.15-18AmV; ПК51.15-18AmV; ПК56.15-18AmV-2; ПК51.15-18AmV-2; ПК56.15-18AmV-1; ПК51.15-18AmV-1; ПК56.12-18AmV; ПК51.12-18AmV; с.3.006.1-2/87 в.1 П9; h = 0,58 м;» [6]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
5	«Монтаж железобетонных многопустотных плит перекрытия	100 шт. плит 07-01-029-17 07-01-029-18	0,16 0,06 0,08 0,04	П10; h = 0,58 м; П5-8; h = 0,78 м; П8-11; h = 1,16 м; с.1.041.1-2 в.6 ПРС 56.15-16AIV T
6	Устройство монолитных участков перекрытия	100 м ³ 06-01-041-8	0,0978	$V = S \cdot \delta \cdot n$ УМ1: $(5,7 \cdot 0,23) \cdot 0,22 \cdot 24 = 6,96 \text{ м}^3$; УМ1а: $(5,2 \cdot 0,23) \cdot 0,22 \cdot 6 = 1,58 \text{ м}^3$; УМ2: $(0,4 \cdot 0,25) \cdot 0,22 \cdot 29 = 0,64 \text{ м}^3$; УМ3: $(0,8 \cdot 0,29) \cdot 0,22 \cdot 8 = 0,46 \text{ м}^3$; УМ4: $(0,3 \cdot 0,29) \cdot 0,22 \cdot 7 = 0,14 \text{ м}^3$. $V_{\text{общ}} = 9,78 \text{ м}^3$
7	Кладка внутренних стен из кирпича	м ³ 08-02-001-7	167,71	$V_{\text{кирп}} = l \cdot h \cdot \delta - F_{\text{проем}} \cdot \delta$ <u>1 этаж:</u> $V=20,525 \cdot 6,88 \cdot 0,25 - 5,04 \cdot 0,25 = 34,05 \text{ м}^3$; $V=37,23 \cdot 3,7 \cdot 0,25 - 14,25 \cdot 0,25 = 30,63 \text{ м}^3$; $V=36,267 \cdot 3,4 \cdot 0,25 - 15,3 \cdot 0,25 = 26,99 \text{ м}^3$; $V=19,305 \cdot 3,5 \cdot 0,25 - 2,1 \cdot 0,25 = 17,42 \text{ м}^3$; <u>1+2 этаж (шахта лифта):</u> $V=16,9 \cdot 14,55 \cdot 0,25 - 14 \cdot 0,25 = 58,62 \text{ м}^3$.
8	Кладка кирпичных перегородок	100 м ² 08-02-002-5	1,634	$F = l \cdot h - F_{\text{проем}}$ <u>1 этаж:</u> $F = 2,5 \cdot 3,4 - 0,9 \cdot 2,1 = 6,61 \text{ м}^2$; $F = 22,645 \cdot 3,7 - 3 \cdot 0,9 \cdot 2,1 = 78,41 \text{ м}^2$; <u>1+2 этаж (шахта лифта):</u> $F = 22,645 \cdot 3,7 - 3 \cdot 0,9 \cdot 2,1 = 78,41 \text{ м}^2$. $F_{\text{общ}} = 78,41 \cdot 2 + 6,61 = 163,43 \text{ м}^2$.
9	Укладка перемычек над дверными проемами	100 шт. 07-01-021-9	0,23	«с.1.038.1-1, в.1 2 ПБ 16-2 – 4 шт.; 2 ПБ 19-3 – 4 шт.; 3 ПБ 13-37п – 12 шт.; 2 ПБ 13-1 – 1 шт.; 5 ПБ 36-20п – 2 шт.» [6]
10	Монтаж металлических лестниц с ограждениями	1т к-ций 09-03-029-1	0,77	с.1.450.3-7.94 ЛХФ45-18.9; m = 770,4 кг
11	Монтаж металлических площадок	1т к-ций 09-03-030-1	0,694	с.1.450.3-7.94.1-КМ2 ПХФ-18.9; m = 694,4 кг
12	Монтаж металлических опорных стоек» [6]	1 т к-ций 09-03-012-12	9,9 2,65 1,98	с.1.460.2-10/88.1-88 КМ л.1 СК1; 36 шт.; m = 275 кг; с.1.460.2-10/88.1-88 КМ л.3 СК12; 6 шт.; m = 442 кг; СК13; 4 шт.; m = 496 кг.

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
13	«Монтаж металлических подстропильных ферм	1 т к-ций 09-03-012-1	8,8 9	с.1.460.2-10/88.1-55 КМ л.1 ФП12-1500; 4 шт.; m = 2201 кг; ФП12-1500*; 4 шт.; m = 2251 кг;
14	Монтаж металлических стропильных ферм	1 т к-ций 09-03-012-2	134,14	с.1.460.2-10/88.1-46 КМ л.2 ФС24-60; 36 шт.; m = 3726 кг
15	Монтаж металлических связей и распорок из парных уголков	1 т к-ций 09-03-014-1	26,016	«с.1.460.2-10/88.1-62 КМ Равнополочные уголки. BC1: L = 5500, 8 шт., 2912 кг; BC2: L = 6000, 8 шт., 3176 кг; P1: L = 5500, 16 шт., 5312 кг. с.1.460.2-10/88.1-61 КМ Крестовое сечение из равнополочных уголков. Распорки: 80×6, 120 шт., 11640 кг; раскосы: 100×7, 64 шт., 12864 кг; растяжки: 80×6, 24 шт., 1512 кг.» [6]
16	Устройство наружных стен из сэндвич-панелей	100 м ² 09-04-006-4	40,706	$F = f \cdot n$ «Толщина сэндвич-панелей – 100 мм. ПСБ 1190×3600 – 459 шт.; 1966,356 м ² ; ПСБ 1190×2000 – 242 шт.; 575,96 м ² ; ПСБ 1190×5000 – 242 шт.; 1439,9 м ² ; ПСБ 1190×2900 – 16 шт.; 55,216 м ² ; ПСБУ 200×200×3600 – 12 шт.; 17,28 м ² ; ПСБУ 200×200×2000 – 4 шт.; 3,2 м ² ; ПСБУ 200×200×5000 – 4 шт.; 8 м ² ; ПСБУ 200×200×2900 – 4 шт.; 4,64 м ² .» [6]
17	Устройство внутренних стен из сэндвич-панелей» [6]	100 м ² 09-04-006-4	10,759	Толщина сэндвич-панелей – 100 мм. <u>1 этаж:</u> ПСБ 1000×6900 – 83 шт.; 572,7 м ² ; ПСБ 1000×3000 – 9 шт.; 27 м ² ; ПСБУ 100×150×3000 – 1 шт.; 0,75 м ² ; ПСБУ 100×350×6900 – 1 шт.; 3,312 м ² ; ПСБУ 100×100×6900 – 1 шт.; 1,38 м ² . <u>2 этаж:</u> ПСБ 1000×7000 – 43 шт.; 301 м ² ; ПСБ 1000×7200 – 21 шт.; 151,2 м ² ; ПСБУ 280×450×7000 – 2 шт.; 10,22 м ² ; ПСБУ 100×380×7000 – 1 шт.; 3,36 м ² ; ПСБУ 150×200×7200 – 2 шт.; 5,04 м ² .

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
18	«Монтаж металлических прогонов»	1 т к-ций 09-03-015-1	60,865	«Швеллер [30; ГОСТ 8240-97 $M = m \cdot l \cdot n$ П1: $31,8 \cdot 6 \cdot 240 = 45792$ кг; П2: $31,8 \cdot 6 \cdot 11 = 2098,8$ кг; П3: $31,8 \cdot 6 \cdot 28 = 5342,4$ кг; П4: $31,8 \cdot 6 \cdot 40 = 7632$ кг.» [6] $M_{\text{общ}} = 60865,2$ кг
<u>II. Кровля</u>				
19	Монтаж кровельного покрытия из профлиста Н75-750-0,8	100 м ² 09-04-002-1	46,97	$S = L_1 \cdot L_2$ $S = 96,6 \cdot 48,6 = 4696,9$ м ²
20	Устройство пароизоляции в 1 слой: стеклоизол ТПП-3,0	100 м ² 12-01-015-01	46,97	$S = L_1 \cdot L_2$ $S = 96,6 \cdot 48,6 = 4696,9$ м ²
21	Устройство теплоизоляции 2 слоя: РУФ БАТТС ЭКСТРА – 60 мм	100 м ² 12-01-013-03 12-01-013-04	46,97	$S = L_1 \cdot L_2$ $S = 96,6 \cdot 48,6 = 4696,9$ м ²
22	Гидроизоляция кровли в 3 слоя: 1. Стекломагнезит Премиум – 10 мм; 2. Стеклохолст – 200 г/м ² ; 3. Кровельная мембрана ROCKmembrane-F – 1,2 мм;	100 м ² 12-01-003-01	46,97	$S = L_1 \cdot L_2$ $S = 96,6 \cdot 48,6 = 4696,9$ м ²
23	Монтаж внутренних водостоков» [6]	100 м 16-01-005-02	5,112	Труба оцинкованная стальная Ø100 511,2 м

Продолжение Приложения Г

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

«Поз.	Технологический процесс			Требуемые материалы, конструкции и изделия			
	Наименование технологического процесса	Ед. изм.	Объем работ по процессу	Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Потребность на объем работ» [8]
1	2	3	4	5	6	7	8
1	«Монтаж железобетонных колонн в стаканы фундамента	100 шт.	0,9	К-55 К-56 К-66	шт/т	1/9,1 1/4,7 1/9,17	36/327,6 44/206,8 10/91,7
2	Монтаж металлических связей между колоннами	т	19,93	BC30 C12	шт/кг	1/1048 1/891,7	2/2096 20/17834
3	Укладка ж/б ригелей	100 шт.	0,72	P1-15AIV-2 P1-18AIV-2	шт/т	1/8,55 1/8,55	56/478,8 16/136,8
4	Монтаж металлических фахверковых стоек	т	28,8	Двутавр I30K3	м/т	1/0,1058	272,2/28,8
5	Укладка ж/б плит перекрытия» [6]	100 шт.	5,6	«ПК56.15-18AmV; ПК51.15-18AmV; ПК56.15-18AmV-2; ПК51.15-18AmV-2; ПК56.15-18AmV-1; ПК51.15-18AmV-1; ПК56.12-18AmV; ПК51.12-18AmV; П9; П10; П5-8; П8-11; ПРС 56.15-16AIVT» [6]	шт/т	1/2,6 1/2,4 1/2,6 1/2,4 1/2,6 1/2,4 1/2,0 1/1,85 1/0,432 1/0,37 1/0,41 1/0,87 1/2,89	281/730,6 94/225,6 32/83,2 12/28,8 24/62,4 6/14,4 49/98 12/22,2 16/6,912 16/5,92 6/2,46 8/6,96 4/11,56

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
6	«Устройство монолитных участков перекрытия	100 м ³	0,0978	«Щитовая опалубка Горячекатаная арматура Ø14 мм Бетон тяжелый класса В15	м ² /кг м/кг м ³ /т	1/15,6 1/1,208 1/2,4	11,21/174,88 721/871 9,93/23,83
7	Кладка внутренних стен из кирпича	м ³	167,71	Кирпич керамический М100 Цементно-известковый раствор	шт/т м ³ /т	1/0,0025 1/1,7	66246/165,62 39,24/66,71
8	Кладка кирпичных перегородок	100 м ²	1,634	Кирпич керамический М100 Цементно-известковый раствор	шт/т м ³ /т	1/0,0025 1/1,7	8236/20,59 3,758/6,389
9	Укладка перемычек над дверными проемами	100 шт	0,23	2ПБ16-2 2ПБ19-3 3ПБ13-37п 2ПБ13-1 5ПБ36-20п	шт/кг	1/65 1/81 1/85 1/54 1/500	4/260 4/324 12/1020 1/54 2/1000
10	Установка и закрепление лестниц с ограждениями, выполненных из металлоконструкций	т	0,77	ЛХФ45-18.9 Ограждение	шт/кг м/кг	1/96,3 1/6,5	8/770,4 26,2/170,3
11	Монтаж площадок, выполненных из металлоконструкций	т	0,694	ПХФ-18.9	шт/кг	1/86,8	8/694,4
12	Монтаж металлических опорных стоек	т	14,53	СК1 СК12 СК13	шт/т	1/0,275 1/0,442 1/0,496	36/9,9 6/2,65 4/1,98
13	Монтаж металлических подстропильных ферм	т	17,8	ФП12-1500 ФП12-1500*	шт/т	1/2,201 1/2,251	4/8,8 4/9
14	Монтаж стропильных ферм, выполненных из уголков	т	134,14	ФС24-60	шт/т	1/3,726	36/134,14
15	Монтаж металлических связей и распорок из парных уголков» [6]	т	26,016	Уголок равнополочный 75×6 Уголок равнополочный 90×6 Уголок равнополочный 63×5 Уголок равнополочный 100×8 Уголок равнополочный 80×6 Уголок равнополочный 100×7» [6]	м/т	1/0,00689 1/0,00833 1/0,00481 1/0,01225 1/0,00736 1/0,01079	360/2,48 264/2,2 1153/5,544 96/1,176 1787/13,152 1192/12,864

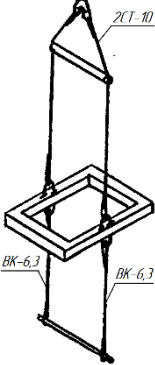
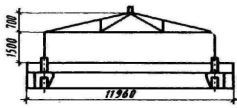
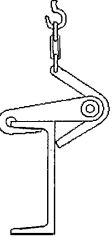
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
16	«Устройство наружных стен из сэндвич-панелей	100 м ²	40,706	«Трехслойные сэндвич-панели с утеплителем из базальтовой ваты	м ² /т	1/0,0205	40706/834,47
17	Устройство внутренних стен из сэндвич-панелей	100 м ²	10,759	Трехслойные сэндвич-панели с утеплителем из базальтовой ваты	м ² /т	1/0,0205	10759/220,56
18	Монтаж металлических прогонов	т	60,865	Швеллер [30	м/т	1/0,0318	1914/60,865
19	Монтаж кровельного покрытия из профлиста	100 м ²	46,97	Профнастил оцинкованный Н75-750-0,8	м ² /т	1/0,0112	4697/52,606
20	Устройство пароизоляции в 1 слой	100 м ²	46,97	Стеклоизол ТПП-3,0	м ² /кг	1/3	4697/14091
21	Устройство теплоизоляции в 2 слоя	100 м ²	46,97	РУФ БАТТС ЭКСТРА – 60 мм	м ³ /т	1/0,183	5636,4/1031,46
22	Кладка гидроизоляционного покрытия в 3 слоя	100 м ²	46,97	Стекломагнезит премиум–10 мм	шт/кг	1/33	1578/52074
				Стеклохолст	м ² /кг	1/0,2	4697/939,4
				Кровельная мембрана ROCKmembrane-F – 1,2 мм	м ² /кг	1/19	4697/89243
23	Устройство внутренних водостоков» [6]	100 м	5,112	Труба оцинкованная стальная Ø100×4 мм» [6]	м/кг	1/10,85	511,2/5546,5

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Поз.»	Наименование элемента	Масса элемента, т	Грузозахватное устройство, марка	Эскиз	Характеристики		Высота строповки, м» [8]
					Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	«Самый тяжелый элемент – колонна	9,17	Траверса ТР-12,5		12,5	0,182	6
			Строп 2СТ-10		10		
			Строп ВК-6,3		6,3		
2	Самый удаленный элемент по горизонтали – подстропильная ферма	2,25	Универсальная траверса ТР 20-5		20	0,512	3
3	Самый удаленный элемент по высоте – металлический прогон» [8]	0,19	Клещевой захват		1,35	0,02	3

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 – Калькуляция затрат труда рабочих и машинистов

«Поз.	Технологический процесс	Ед. изм.	Номер сборника ГЭСН	Норматив по времени		Затраты труда			Рекомендуемый состав звена» [8]
				чел-час	маш-час	объем работ	чел-см	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	«Установка колонн из железобетона в стаканы фундамента массой до 6 т	100 шт.	07-01-011-12	1000,16	156,99	0,44	55,01	8,63	Монт. 5р-1, 4р-1, 3р-2, 2р-1; маш. крана бр-1
2	Установка колонн из железобетона в стаканы фундамента массой до 10 т	100 шт.	01-01-011-14	1254,3	214,28	0,46	72,12	12,32	Монт. 5р-1, 4р-1, 3р-2, 2р-1; машинист крана бр-1
3	Монтаж металлических связей между колоннами	т	09-03-014-1	63,28	4,01	19,93	157,65	9,99	Монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-1; маш. крана бр-1
4	Укладка ригелей из железобетона	100 шт.	07-01-020-18	1963,5	114,36	0,72	176,72	10,29	Монт. 5р-1, 4р-1, 3р-2, 2р-1; маш. крана бр-1
5	Монтаж металлических фахверковых стоек	т	09-04-006-1	28,34	3,08	28,8	102,02	11,09	Монт. 5р-1, 4р-1, 3р-1; маш. крана бр-1
5	Укладка плит перекрытия из железобетона шириной до 1,0 м	100 шт.	07-01-029-17	436,73	34,53	0,46	25,11	1,99	Монт. 5р-1, 4р-1, 3р-2, 2р-1; маш. крана бр-1
7	Укладка плит перекрытия из железобетона шириной до 1,5 м	100 шт.	07-01-029-18	459,34	37,74	5,14	295,13	24,25	Монт. 5р-1, 4р-1, 3р-2, 2р-1; маш. крана бр-1
8	Заделка участков перекрытия монолитным железобетоном» [6]	100 м ³	06-01-041-8	1368,8	44,16	0,0978	16,73	0,54	Бетонщик 4р-1, 2р-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	«Кладка кирпичных внутренних стен	м ³	08-02-001-7	5,21	0,4	167,71	109,22	8,39	Каменщик 4р-1, 3р-1
10	Кладка перегородок из кирпича	100 м ²	08-02-002-5	143,99	4,11	1,634	29,41	0,84	Каменщик 4р-1, 3р-1
11	Укладка перемычек над дверными проемами	100 шт.	07-01-021-9	93,75	35,84	0,23	2,7	1,03	Каменщик 4р-1, 3р-1; машинист крана 5р-1
12	Монтаж металлических лестниц с ограждениями	т	09-03-029-1	32,37	5,83	0,77	3,12	0,56	Монт. 4р-1, 3р-2; электросварщик 4р-1; маш. крана 6р-1
13	Монтаж металлических площадок	т	09-03-030-1	39,13	4,91	0,694	3,39	0,43	Монт. 4р-1, 3р-2; электросварщик 4р-1; маш. крана 6р-1
14	Монтаж металлических опорных стоек	т	09-03-012-12	6,59	2,32	14,53	95,75	4,21	Монт. 6р-1, 4р-3, 3р-1; маш. крана 6р-1
15	Монтаж металлических подстропильных ферм	т	09-03-012-1	17,32	3,31	17,8	38,54	7,36	Монт. 6р-1, 4р-3, 3р-1; маш. крана 6р-1
16	Монтаж металлических стропильных	т	09-03-012-2	25,53	4,92	134,14	428,07	82,5	Монт.к 6р-1, 4р-3, 3р-1; маш. крана 6р-1
17	Монтаж металлических связей и распорок из парных уголков	т	09-03-014-1	63,28	4,01	26,016	205,79	13,04	Монт. 6р-1, 5р-2, 4р-3, 3р-1; маш. крана 6р-1
18	Устройство стен из сэндвич-панелей (наружных)» [6]	100 м ²	09-04-006-4	170,24	36,14	40,706	866,22	183,89	Монт. 5р-1, 4р-2, 3р-1; маш. крана 6р-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19	«Устройство стен из сэндвич-панелей (внутренних)	100 м ²	09-04-006-4	170,24	36,14	10,759	228,95	48,6	Монт. 5р-1, 4р-2, 3р-1; маш. крана 6р-1
20	Монтаж металлических прогонов	т	09-03-015-1	15,79	1,75	60,865	120,13	13,31	Монт. 5р-1, 4р-1, 3р-1; маш. крана 6р-1
21	Монтаж покрытия кровельного из профлиста	100 м ²	09-04-002-1	35,5	2,93	46,97	208,43	17,2	Монт. 4р-2, 3р-2; маш. крана 6р-1
22	Устройство пароизоляции в 1 слой	100 м ²	12-01-015-01	17,51	0,28	46,97	102,81	1,64	Изолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
23	Устройство теплоизоляции 1 слой	100 м ²	12-01-013-03	45,54	0,83	46,97	267,2	4,87	Изолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
24	Устройство теплоизоляции 2 слой	100 м ²	12-01-013-04	35,26	0,83	46,97	207,02	4,87	Изолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
25	Устройство гидроизоляции 3 слоя	100 м ²	12-01-003-01	32,26	0,78	46,97	189,41	4,58	Изолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
26	Устройство внутренних водостоков» [6]	100 м	16-01-005-02	85,47	1,36	5,112	54,62	0,87	Монт. 5р-1, 3р-1
ИТОГО:							4061,3	477,29	
Неучтенные работы 16%							649,7	76,37	Монт. 2р-4, сварщик 3р-2, каменщик 2р-1, бетонщик 2р-1
ИТОГО:							4711	553,66	

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.5 – Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия, конструкции	Продолжительность потребления	Потребность в ресурсах		Запас материала		площадь склада			Способ хранения
		общая	суточная	кол-во дней	Q _{зап}	норматив на 1 м ²	F _{поль} , м ²	F _{общ} , м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые склады									
«Ж/б колонны	11	324 м ³	29,45	1	42,12	0,5	84,24	109,51	штабеля 3-4 ряда
Металличе ские связи	10	19,93 т	1,99	2	5,7	0,3	19	22,8	штабеля
Ж/б ригели	15	139 м ³	9,27	2	26,5	0,5	53,01	68,91	штабеля 3-4 ряда
Ж/б плиты перекры- тия	20	1033 м ³	51,65	1	73,86	1	73,86	92,32	штабеля
Металличе ские фахверков ые стойки	9	28,8 т	3,2	2	9,15	1,2	7,63	9,15	навалом
Кирпич	18	47782 шт.	4137,9	2	11834,3 6	400	29,59	36,98	штабеля в 2 яруса
Металличе ские опорные стойки	6	14,53 т	2,42	2	6,93	1,2	5,77	6,93	навалом
Металличе ские подстропи льные фермы	3	17,8 т	5,93	2	16,97	0,3	56,56	67,88	штабеля
Металличе ские стропильн ые фермы	18	134,14 т	7,45	2	21,31	0,3	71,04	85,25	штабеля
Металличе ские связи и распорки» [8]	13	26,016 т	2	2	5,72	1,2	4,77	5,72	навалом

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
«Металлические прогоны»	8	60,865 т	7,61	2	21,76	0,5	72,53	84,04	навалом
ИТОГО:								503,46	
Навесы									
Сэндвич-панели	22	834,47 т	37,93	2	108,48	0,5	216,96	260,35	штабеля
Стальной профнастил	11	52,606 т	4,78	2	13,68	5	2,74	3,28	в пачках
Минеральная вата	14	5636,4 м ²	402,6	2	1151,4 4	4	287,86	345,43	штабеля
«Стекло-магнезит» [8]	6	52,074 т	8,68	2	24,82	2	12,41	17,38	в пачках на ребре
ИТОГО:								626,44	

Таблица Г.6 – Ведомость временных зданий

«Поз.»	Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади, м ²	Расчетная площадь S _р , м ²	Принимаемая площадь S _ф , м ²	Размеры А×В, м	Кол-во зданий	Характеристика, шифр проекта» [8]
1	«Прорабская»	6	3	18	18	6,7×3	1	контейнерный, шифр 31315
2	Гардероб	40	0,9	36	18	6,7×3	2	контейнерный, шифр 31315
3	Душевая	40·0,5 20	0,43	8,6	24	9×3	1	контейнерный, шифр ГОССД-6
4	Медицинский пункт	51	0,05	2,55	24	9×3	1	контейнерный, шифр ГОСС МП
5	Столовая	51	0,6	30,6	24	9×3	1	передвижной, шифр ГОСС-С-20
6	Туалет	51	0,07	3,57	24	9×3	1	передвижной, шифр ГОСС Т-6
7	Проходная				6	2×3	2	сборно-разборная
8	Кладовая				28	7×4	1	сборно-разборная
9	«Мастерская» [8]				20	5×4	1	сборно-разборная

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.7 – Ведомость потребной мощности освещения

«Поз.	Здания, потребляющие эл. энергию	Ед. изм.	Мощность на ед., кВт	Нормируемый показатель освещенности, люкс	Площадь (протяженность)	Мощность потребляемая на освещение зданий, кВт» [8]
Наружное освещение $P_{он}$						
1	«Общая площадь строительной площадки	1000 м ²	0,4	2	19,7	7,88
2	Склады, находящиеся под открытым небом	1000 м ²	1,2	10	0,804	0,96
3	Временные дороги	км	2,5	75	0,46	1,15
ИТОГО:						9,99
Внутреннее освещение $P_{ов}$						
4	Прорабская	100 м ²	1,5	75	0,18	0,27
6	Гардероб	100 м ²	1	50	0,36	0,36
7	Душевая	100 м ²	0,8	50	0,24	0,19
8	Медпункт	100 м ²	1,5	75	0,24	0,36
9	Столовая	100 м ²	1	75	0,24	0,24
10	Туалет	100 м ²	0,8	-	0,24	0,19
11	Проходная	100 м ²	0,8	50	0,12	0,10
12	Помещение для хранения инвентаря	100 м ²	0,5	50	0,28	0,14
13	Подсобное помещение» [8]	100 м ²	0,5	50	0,20	0,10
ИТОГО:						1,95

Мероприятия по безопасности и охране труда.

В СП [26] установлены критерии охраны труда. К работе допускаются только совершеннолетние, которые прошли инструктаж и признаны способными осуществлять бетонирование. Перед этим им нужно:

- получить допуск к работе от медицинского учреждения, пройдя все необходимы осмотры и получить статус «годен»;
- пройти инструктаж по методике осуществления бетонных работ, получить навыки охраны труда и поведения на рабочем месте.

Работникам выдается спецодежда. В комплект входят:

- комбинезон из ткани со специальной пропиткой, защищающей от грязи;

- рукавицы из брезента;
- жесткие ботинки.

Также полагается каждому работнику сигнальный жилет для того, чтобы его было видно на площадке. Для защиты головы предусмотрена каска.

Работа осуществляется с помощью средств, машин и механизмов. Все они предназначены для выполнения конкретных технологических операций. Перед выполнением работ необходимо ознакомиться с инструкцией, выпускаемой заводом к каждому виду оборудования. По завершению операций рабочее место должно оставаться чистым. Все материалы и конструкции размещают в специально отведенных для этого местах. Работы не выполняются в случае, если:

- опалубка находится в неустойчивом положении и является поврежденной;
- в наличии инструмент с неисправностями;
- выхода срока годности средств защиты;
- не проведены испытания этих средств;
- рабочие места плохо освещены.

Все эти вопросы нужно решить самостоятельно и при необходимости поставить в известность бригадира. На опалубку недопустимо пускать посторонних и размещать не нужные материалы и конструкции. Рабочие переходят по рабочим местам с помощью лестниц и трапов. Недопустимо вмешиваться в автоматизированный процесс разгрузки автобетоносмесителей непредназначенными для этого инструментами. Нужно иметь вторую категорию электробезопасности, чтобы работать с электрическими вибраторами. Уплотнение бетона этими инструментами предусматривает следование такому регламенту:

- осуществлять работу с этим инструментом с перерывами и переносить его в отключенном состоянии с места на место;
- воспользоваться тросами для переноса вибратора;

- через пол часа работы вибратор должен охлаждаться на протяжении 7 минут;
- электропроводка инструмента должна быть навешена;
- не оставлять инструмент во влажном месте.

Недопустимо выполнять работы, если опалубка надежно не закреплена. Весь электроинструмент должен быть проверен перед использованием. Нельзя допускать напряжение металла опалубки и конструкций. Если оно присутствует, нужно поставить в известность бригадира. Завершение работ связано со следующим:

- обесточением электроинструмента;
- очисткой всех механизмов, ранее задействованных в проведении работ;
- уборкой рабочего места;
- выносом инструментов в безопасное и сухое место;
- отчетом руководителю о проблемах.

Приложение Д

Дополнительные сведения к разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»

Таблица Д.1 – Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Склад логистического центра
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	- анализ объема выбросов; - установка устройств, которые противодействуют выбросам; - использование топлива только высокого качества.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	- обслуживание оборудование в специальных местах; - недопущение сброса излишних стоков; - машины следует мыть в зоне, близкой к канализации.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	- обслуживание в специальных местах всей техники; - уборка территории; - машины должны передвигаться только по дорогам; - обязательна рекультивация нарушенных земель