

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 Общеобразовательная школа на 354 места

Обучающийся

А.Н. Маслова

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. техн. наук, доцент П.В. Корчагин

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

Консультанты

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

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

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

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

канд. экон. наук, доцент Т.А. Журавлева

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

А.Е. Бугаев

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

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

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

Аннотация

Бакалаврская работа выполняется по разработке проекта строительства общеобразовательной школы на 354 места.

Пояснительная записка включает 6 разделов на 143 листах, объем графической части – 8 листов формата А1. В записке 7 рисунков, 16 таблиц, 20 литературных источника, 3 приложения.

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

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

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

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

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

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

В

в А

е р И

д х с

е и К

н т О

и е К

е к А

.....т.....

у И О

р и В

н К В

о Ф О

Р и д

а.1. Описание конструкции, принятой для расчета и конструирования,

и и и

и и и

и и.....

и р б.....

и р ж

и в е.....

и р и

и и и

и и и

и и ч.....

и и е

и и с

и р.....к.....

и и.....и.....

и и е

и и

и и.....у.....

и и с

и е т

и л.....р.....

и р о

и и й

и и с

и и Р

и и в

и в а

и и.....ч.....

и в с

	4	
4	.	
4	7	
8	.	
9	4	
к		
и	Р	
и	а	
и	с	
и	ч	
и	е	
и	т	
и		
и	и	
3	ж	
и	п	
и	р	
и	о	
Приложение В	Дополнения к разделу экономики строительства.....	121
и	к	
и	т	
и	и.....	
и	р	
и	о	
и	в.....	
и	а	
и	н	
и	и.....	
и	е	
и		
и	с	
и	е	
и	т	
и	е	
и	й	
и		
и	э	
и	л	
и	е	
и	к	
и	т	
и		

Введение

Тема выпускной квалификационной работы «Общеобразовательная школа на 354 места».

Актуальность работы на тему «Строительство общеобразовательной школы на 354 места в городе Москва» обусловлена ростом численности горожан. Так в 2020 году численность населения составляла 12 678 079 человек, а в 2024 уже 13 149 803 человек, соответственно и несовершеннолетних школьного возраста. По одному из прогнозов, после 2025–2026 годов количество школьников достигнет максимума (в районе 18 млн человек), что примерно на 0,6 млн выше текущих показателей

Объектом выпускной квалификационной работы является общеобразовательная школа в городе Москве. Предмет исследования □ организация строительства школы на 354 обучающихся в городе Москва.

Целью ВКР является разработка проектных решений по строительству здания общеобразовательной школы на 354 места.

«С целью реализации цели необходимо решить задачи по проектированию схемы планировочной организации земельного участка, выбору объемно-планировочных и конструктивных решений здания, разработать технологические и организационные решения по строительству здания, календарный план и решения стройгенплана, а также решения по безопасности и экологичности.

Кроме того, задачей является определение сметной стоимости строительства объекта, которая должна соответствовать среднерыночной для данного региона» [16].

Проект здания должен соответствовать требованиям актуальных нормативных документов в гражданском строительстве, требованиям прочности и энергоэффективности, а также доступности для МГН.

При подготовке работы использовалась нормативная документация СП (строительные правила), ГОСТ (государственный стандарт).

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

«Район строительства – г. Москва.

Климатический район строительства – I В.

Класс и уровень ответственности здания – КС-2.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – СО.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 4.1.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0, К1.

Расчетный срок службы здания – 100 лет» [16].

В результате геологических изысканий на площадке выделены следующие грунты:

- насыпной грунт;
- суглинок делювиальный;
- суглинок эллювиальный.

Почвенно-растительный слой мощностью 0,2 м.

На основании изучения геолого-литологического строения площадки при производстве буровых работ и камеральной обработке лабораторных данных было выделено 4 инженерно-геологических элемента:

- ИГЭ-1 Насыпной грунт;
- ИГЭ-2 Суглинок аллювиально-делювиальный, коричневого цвета, твердой и полутвердой консистенции, с прослоями песча средней крупности;
- ИГЭ-3 Суглинок эллювиальный серо-светло-коричневого, рыже-коричневого, серо-желто-коричневого и серо-коричневого цвета твердой и полутвердой консистенции, местами с дресвой и щебнем до 20%. При настоящих изысканиях на изучаемом участке встречен в виде слоя мощностью 1,4-3,3 м;

– ИГЭ-4 Полускальный грунт – сланец сильноветрелый, сильнотрещиноватый очень низкой и низкой прочности. Керна в виде дресвы и щебня. Встречен на изучаемой территории в виде слоя мощностью 6,0-8,6 м.

Насыпной грунт (ИГЭ-1) представляет собой грунт инженерной планировки территории, представлен плиткой, асфальтом, отсевом, щебнем, суглинком с включением строительного мусора. На изучаемом участке встречен в виде слоя мощностью 2,2-3,5 м, пройден на полную мощность.

Господствующее направление ветров в зимний период – западное.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Площадка проектирования в настоящее время свободна от застройки.

Проектом предусматривается размещение здания, а также благоустройство отведенной территории.

На участке запроектированы все площадки благоустройства в соответствии с нормативными требованиями.

Инсоляция жилых помещений проектируемого дома и территории детской и спортивной площадок в пределах нормы.

Проезды размещены за кадастровой границей отведенного земельного участка. Ширина автопроездов 3.5-6.0 м, радиусы закругления 6.0 м.

Планировка общеобразовательной школы тщательно интегрирована в общую структуру городского района. Школа находится на отдельном участке, что учитывает будущее расширение жилого массива, при этом максимальное расстояние от жилых домов составляет всего 450 метров. Расположение здания относительно "красной линии" превышает 25 метров, что соответствует нормативам.

Территория подобрана весьма удачно - поблизости проходит магистраль с функционирующими автобусными остановками, обеспечивая транспортную доступность. При проектировании была выполнена вертикальная привязка школьного здания к особенностям местного рельефа. Участок спланирован

таким образом, что обеспечивает не только удобный подъезд, но и возможность кругового объезда для пожарных машин в случае чрезвычайных ситуаций.

Территория общеобразовательной школы включает несколько функциональных пространств. Для активного отдыха и спортивных занятий оборудована зона с комплексом спортивных сооружений: комбинированной площадкой для игр, метания мяча и прыжков, гимнастическим участком, хоккейной площадкой и легкоатлетическим ядром с беговой дорожкой по кругу.

Школьный участок также содержит специально выделенную территорию для учебно-практической деятельности, где расположены теплица, парники и особая зона для проведения коллекционно-селекционных исследований. Озеленённые пространства распределены по всем зонам: учебно-опытной, спортивной и местах отдыха. Зелёный ландшафт дополняют газоны, а также защитные кустарниковые полосы и изгороди, окружающие различные участки школьной территории.

Помимо перечисленных зон, на земельном участке школы предусмотрены хозяйственная зона и места для отдыха учащихся.

На территории общеобразовательной школы предполагается благоустройство, включающее создание плодового сада и специальных участков для выращивания декоративных растений, овощных культур и ягодников. Подключение здания к инженерным коммуникациям (водоснабжение, газоснабжение и канализация) отражено в генеральном плане. Безопасность учащихся обеспечивается продуманным расположением школьного здания, исключающим возможность выбега детей на проезжую часть при выходе из школы. Весь земельный участок по периметру огорожен забором высотой 1,7 метра.

Благодаря правильному расположению образовательного учреждения, которое учитывает необходимость естественного освещения, направление

относительно сторон света и вентиляцию, негативное воздействие неблагоприятного климата на школьное здание существенно снижается.

Проектом предусмотрено :

- вырубка деревьев в количестве 29 штук;
- устройство нормативных площадок благоустройства;
- асфальтобетонное покрытие автостоянки и подъезда к ней;
- покрытие бетонной плиткой тротуаров;
- покрытие резиновой плиткой детской и спортивной площадок;
- озеленение участка: посадка деревьев и кустарника, посев газонных трав;
- установка малых архитектурных форм и переносного оборудования производства фирмы «Наш двор».

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

1.3 Объемно планировочное решение здания

Здание не принадлежит к объектам транспортной инфраструктуры и к другим объектам, функционально-технологические особенности которых влияют на их безопасность.

Опасные природные процессы и явления, и техногенные воздействия на территории строительства здания отсутствуют.

Здание не относится к опасным производственным объектам.

Здание не имеет категории (не категоризируется) по пожарной и взрывопожарной опасности.

Уровень ответственности здания – нормальный.

Здание имеет габаритные размеры в осях 1-9/А-Д 85,50×53,70 м.

Высота здания 13,200 м.

В общеобразовательной школе пространство организовано функционально. Второй этаж отведен под учебные помещения: лаборатории для изучения естественных наук, предметные кабинеты для учащихся средних классов, просторный актовый зал для мероприятий.

Поднявшись по лестницах, находящимся в осях 1-2 и 8-9, можно попасть на второй этаж здания. На нижнем же этаже посетителей встречает просторный вестибюль с гардеробной зоной. Основное пространство первого этажа занимают учебные классы начальной школы, мастерские по обработке металла, ткани, кулинарии и обработке древесины. Питание обеспечивает кухонный блок с обеденным залом. На первом этаже также находится спортивный зал в осях Г-Д/3-7 с высоким потолком "первого света", оборудованный кабинетом инструктора и раздевалками, рекреационные пространства и санузлы.

На третьем этаже расположились кабинет информатики, библиотека с богатым книжным фондом, санитарные комнаты и просторная рекреационная зона. Планы второго и третьего этажей на рисунках А.1 и А.2 приложения А.

Оконные проемы во всех ключевых помещениях трех этажей соответствуют стандартам, обеспечивая достаточный уровень природного освещения.

Основные требования по противопожарным нормам и эвакуации:

- ширина дверей выходов из помещений, в которых одновременно может находиться более 15 учащихся, проектируется не менее 0,9 м;
- деревянные конструкции пола спортзала подвергаются глубокой пропитке антипиренами;
- устанавливаются в коридорах, вестибюлях, холлах, на лестничных клетках и дверях эвакуационных выходов предписывающие и указательные знаки безопасности.

Эвакуация в школе осуществляется через лестничные клетки непосредственно наружу через дверные проемы шириной не менее 1,35 м. Ширина маршей и промежуточных площадок лестницы не менее 1.35м. Двери

лестничных клеток запроектированы с устройствами для самозакрывания и уплотнениями в притворах.

Основные объемно-планировочные требования при проектировании:

- площадь учебных кабинетов принимается без учета площади, необходимой для расстановки дополнительной мебели (шкафы, тумбы и другие) для хранения учебных пособий и оборудования, используемых в образовательном процессе, из расчета:

- не менее 2,5 м² на 1 обучающегося при фронтальных формах занятий;

- не менее 3,5 м² на 1 обучающегося при организации групповых форм работы и индивидуальных занятий;

- на каждом этаже должны размещаться туалеты для мальчиков и девочек, оборудованные кабинами с дверями. Количество санитарных приборов определяется из расчета: 1 унитаз на 20 девочек, 1 умывальник на 30 девочек: 1 унитаз, 1 писсуар и 1 умывальник на 30 мальчиков. Площадь санитарных узлов для мальчиков и девочек следует принимать из расчета не менее 0,1м² на одного обучающегося.

Общеобразовательная школа проектируется с учетом всех основных требованиям к зданию.

При проектировании благоустройства жилого здания обеспечены условия для жизнедеятельности маломобильных групп населения: пониженные бордюры, уклоны тротуаров, пандусы на благоустраиваемой территории с уклоном 1:20, организация парковочного места на открытой автостоянке; устройство навесов над входными площадками, ширина входных тамбуров, наружных дверей и входных дверей в квартиры, в каждом подъезде на 1 этаже предусмотрено по одной 1-комнатной квартире с возможностью последующего дооборудования для проживания инвалидов.

Кабинеты обеспечены нормативными естественным и искусственным освещением. Предусмотрено наружное освещение входов в подъезды, площадок благоустройства.

Связь между этажами в каждой секции осуществляется по обычной лестничной клетке типа Л1 с выходом на чердак по закрепленной лестнице-стремянке через противопожарный люк.

Технико-экономические показатели представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технико-экономические показатели

Наименование	Показатель
1	2
Строительный объем, м ³	21107,0
Общая площадь, S _{общ.} , м ²	5368,0
Площадь застройки, S _{застр.} , м ²	1830,0
Число учащихся, чел.	354
Число этажей	3

В читальном зале созданы условия для МГН – колясочников и слабовидящих детей. Согласно СП 59.13330.2012, для инвалидов по зрению в читальном зале, предусматривается дополнительное освещение рабочих мест.

В помещениях первого, второго и третьего этажа используются двери без порога.

1.4 Конструктивное решение

В конструктивном отношении здание решено как бескаркасное с продольными и поперечными несущими стенами.

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается сопряжением наружных стен с внутренними, с настилами перекрытия, опирающимися на эти стены и крепящимися к ним с помощью арматурных анкеров. Швы между настилами замоноличиваются раствором, поэтому в совокупности конструкция этажного перекрытия образуется жесткий горизонтальный диск, что повышает пространственную жесткость здания.

1.4.1 Фундаменты

Проектируем сборные ленточные фундаменты под все несущие стены.

Обрез фундаментов располагается на отметке -0,300 м. Глубина заложения фундамента принята в зависимости от климатических особенностей района, а именно глубины промерзания грунта, и конструктивных особенностей и составила 2,6 м.

Размеры фундамента подбираем в зависимости от нагрузки, глубины заложения и толщины стен (таблица 2).

Таблица 2 – Спецификация фундаментов

Обозначение	Наименование.	Кол-во, шт.	Масса, кг.
1	2	3	4
ФЛ20.30-1	Фундамент ленточный	74	38,61
ФЛ20.24-1	Фундамент ленточный	7	36,48
ФЛ20.12-1	Фундамент ленточный	13	18,53
ФЛ20.8-1	Фундамент ленточный	12	4,44
ФБС24-6-6	Фундаментный блок	161	52,46

Размеры фундаментов согласуются с нагрузкой на фундаменты, и конструктивными особенностями.

1.4.2 Перекрытия и покрытие

Принята поперечная конструктивная схема опирания панелей перекрытия на внутренние стены.

Междуэтажные перекрытия выполнены многопустотными ж/б плитами толщиной 220 мм из бетона тяжелого класса по прочности на сжатие В20.

Многопустотные панели перекрытия укладываются на слой раствора М 100.

Спецификация панелей перекрытия и покрытия в таблице 3.

Таблица 3 – Спецификация панелей перекрытия и покрытия

Обозначения	Наименование	Размеры	Кол-во
1	2	3	4
ПК 72.15-8	Плита перекрытия	7180х1490х220	279
ПК 60.15-8	Плита перекрытия	5980х1490х220	159
ПК 72.18-8	Плита перекрытия	7200х1790х220	6

Швы в местах примыкания панелей к стенам заливают цементным раствором марки М100. Монолитные участки выполняем из бетона класса В 15.

1.4.3 Лестничные марши

Лестница из железобетонных маршей, площадки ступеней из сборных железобетонных плит заводского изготовления. Ширина лестницы 1200 мм. Поручни – металлические высотой 900 мм. Размер ступеней 250 x 152 (h) мм.

Лестницы – из сборных ж/б маршей и площадок по серии 1.251.1-4; 1.252.1.

1.4.4 Стены и перегородки

Наружные стены здания выполняем из облегченной кирпичной кладки.

Толщина наружных стен 380 мм. Внутренние несущие стены выполняются из сплошной кирпичной кладки, толщиной 380 мм из обыкновенного глиняного кирпича.

Проемы для окон и дверей снабжены четвертями. Четверти установлены в боковых и верхних притолоках наружных стен для обеспечения плотного не продуваемого примыкания элементов заполнения - оконных и дверных коробок.

Дверные проемы во внутренних стенах устраиваются без четвертей.

Вентиляционные каналы выполнять из полнотелого керамического кирпича пластического прессования обожженного марки К-100/1/25 ГОСТ530-95 на цементно-песчаном растворе марки М75.

1.4.5 Окна, двери

В проекте принимаем оконные блоки с трехкамерным стеклопакетом по ГОСТ 30674-2023 индивидуального изготовления из ПВХ-профиля.

Дверные блоки наружные и внутренние по ГОСТ 475-2016. Состоят из дверных коробок, имеющих четверти и стальные петли, и дверных глухих полотен, которые навешивают на эти петли (приложение А, таблица А.1) [3].

1.4.6 Перемычки

Поверху проем перекрывается сборными железобетонными перемычками по ГОСТ 948-2016 [13] серия 1.038.1-1.

Ведомость и спецификация перемычек в приложении А, таблица А.2, А.3.

1.4.7 Полы

Принимаем различные виды полов, в зависимости от помещения, в котором они проектируются.

Экспликация полов представлена в приложении А, таблица А.4.

1.4.8 Кровля

Кровля плоская из наплавленных материалов – четырехслойный рубероидный ковер с верхним бронированным слоем.

Водосток – внутренний организованный через воронки 100 мм.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Общеобразовательная школа отличается продуманным архитектурным решением как снаружи, так и внутри.

Экстерьер здания не требует дополнительной отделки благодаря использованию керамического кирпича, который обеспечивает не только

эстетическую привлекательность, но и высокую устойчивость к погодным условиям.

В общеобразовательной школе для отделки вестибюля, холла и коридоров применяются современные материалы - бумажно-слоистый пластик или системы пластиковых панелей на стенах. Потолочное пространство оформляется подвесными конструкциями "Armstrong" или покрывается вододисперсионной краской.

Административные помещения – кабинет директора, учительская и канцелярия – имеют особое оформление: потолки с подвесными системами «Armstrong», а стены оклеиваются специальными влагостойкими обоями с поливинилацетатным покрытием.

Дверные полотна и оконные переплеты в школьном здании окрашиваются масляной краской в два слоя, предварительно стены и перегородки подвергаются улучшенному оштукатуриванию. Особое внимание уделяется оформлению оконных и дверных откосов, которые также окрашиваются масляными красками после нанесения грунтовочного слоя.

В образовательном учреждении стеновые поверхности на лестничных маршах обрабатываются трехэтапным методом: сначала наносится грунтовочный слой, затем выполняется шпатлевание и завершающим этапом становится покрытие латексными красками.

Туалетные комнаты оформляются по-особому: нижняя часть стен до высоты 180 сантиметров покрывается глазурованной керамической плиткой, а верхняя часть окрашивается красками на основе ПВА. Для подсобных и вспомогательных пространств используется отделка масляными красочными составами.

Защитные конструкции для отопительных приборов изготавливаются из древесно-стружечных панелей с декоративным покрытием из шпона лиственных деревьев.

В помещениях с повышенной влажностью применяется латексная гидроизоляция обмазочного типа КНАУФ Флэхендихт. Гидроизоляция

наносится на стяжку под плиточный клей с заведением на стены на высоту 150 мм от уровня пола, а также на область стен в пределах 0,5 м вокруг сантехнических приборов.

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

Ведомость отделки помещений представлена в приложении А, таблица А.5.

1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания

Район строительства – г. Москва.

Эскиз конструкции на рисунке 1.



Рисунок 1 – Эскиз стены

Состав стены отображен в таблице 4.

Таблица 4 – Характеристики материалов для расчета на теплопроводность

Наименование	γ , кг/м ³	δ , м	λ , Вт/(м·°С),
1	2	3	4
Штукатурка	-	0,02	0,90
Керамический кирпич	-	0,38	0,76
Утеплитель – плиты ПСБС-25 $\gamma=20$ кг/м ³	20,0	x	0,046
Кирпич керамический	-	0,12	0,76

«Требуемое сопротивление теплопередаче:

$$\Gamma \text{СОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от.}}) \times z_{\text{от}} \quad (1)$$

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

$t_{\text{в}}$ – расчетная температура внутреннего воздуха здания, °С

$$\Gamma \text{СОП} = (21 - (-2,2 \text{ °С})) \times 204 = 4732,8 \text{ °С сут}$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче:

$$R_0^{\text{тр}} = a \cdot \Gamma \text{СОП} + b \quad (2)$$

где a , b – коэффициенты

$$R_0^{\text{тр}} = 0,00035 \cdot 4732,8 + 1,4 = 3,06 \text{ м}^2 \text{°С/Вт}$$

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле:

$$R_0^{\text{норм.}} = R_0^{\text{тр}} \times m_p, \quad (3)$$

где m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства, принимаем $m_p = 1$.

$$R_0^{\text{норм.}} = 3,06 \times 1 = 3,06 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}.$$

Условное сопротивление теплопередаче:

$$R_0 = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \sum \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{a_{\text{н}}} \quad (4)$$

$$\delta_3 = \left(3,06 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,38}{0,76} - \frac{0,12}{0,76} - \frac{0,02}{0,90} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,046 = 0,112 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя $\delta_3 = 130 \text{ мм}$ [14].

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,38}{0,76} + \frac{0,12}{0,76} + \frac{0,02}{0,90} + \frac{0,13}{0,046} + \frac{1}{23} = 3,66 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Проверим условие:

$$R_0 = 3,66 \text{ м}^2\text{°C/Вт} > R_0^{\text{норм}} = 3,06 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

Условие выполняется, толщина утеплителя подобрана верно.

1.6.2 Расчет для покрытия

«Эскиз покрытия на рисунке 2.

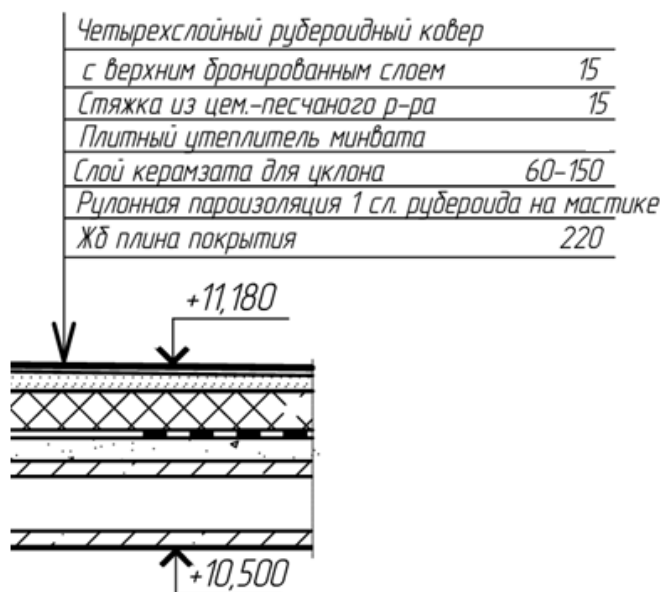


Рисунок 2 – Эскиз покрытия

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

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00045 \cdot 4732,8 + 2,2 = 4,33 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций:

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

Выразим из формулы (6) δ_3 и получим:

$$\delta_3 = \left(4,33 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,015}{0,17} - \frac{0,015}{0,90} - \frac{0,1}{0,46} - \frac{0,22}{1,92} \right) \cdot 0,046 = 0,141 \text{ м}$$

Принимаем общую толщину утеплителя $\delta_3 = 150 \text{ мм}$.

Таким образом:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,015}{0,17} + \frac{0,015}{0,90} + \frac{0,1}{0,46} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{0,15}{0,046} = 4,48 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Проверим условие:

$$R_0 = 4,48 \text{ м}^2\text{°C/Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 4,33 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

Согласно полученных расчетов принимаем толщину утеплителя 150 мм (утеплитель – минераловатные плиты)» [14].

1.7 Инженерные системы

Здание оборудуется приточно-вытяжной вентиляцией, центральным отоплением, автоматической системой дымоудаления, электроснабжением, водопроводом, канализацией, ливнепроводами.

1.7.1 Отопление

Управление гидравлическими режимами работы системы отопления осуществляется балансировочными клапанами, установленными на коллекторах и стояках системы. Эти клапаны обеспечивают расчетное

потокораспределение по стоякам и веткам системы отопления, работу радиаторов в оптимальном режиме и исключают шумообразование.

Отопительные приборы устанавливаются открыто у оконных проемов, у наружных стен в помещениях, где отсутствуют оконные проемы. Расстановка приборов обеспечивает равномерное нагревание внутреннего воздуха до требуемой температуры воздуха в помещениях

Комплексная автоматизация систем отопления включает местное регулирование параметров теплоносителя в помещении теплового пункта, а также автоматическое поддержание гидравлических режимов в трубопроводной сети. Средствами индивидуального регулирования в системах водяного отопления здания являются автоматические радиаторные терморегуляторы, которыми оснащены приборы отопления.

1.7.2 Вентиляция

Воздуховоды и другие воздуховоды с нормируемым пределом огнестойкости (в противопожарной изоляции) выполняются плотными класса герметичности «В» из оцинкованной стали толщиной не менее 0,8 мм. В остальных случаях предусмотрены воздуховоды плотные класса герметичности «А».

Воздуховоды систем дымоудаления предусматриваются плотными класса герметичности «В» и выполняются из листовой стали по ГОСТ 19903-90 толщиной 1,0 мм, соединенной сплошным сварным швом. Разъемные соединения – на приварных фланцах из стали с прокладками из несгораемых материалов.

Клапаны оснащены автоматически и дистанционно управляемыми приводами. Притворы клапанов снабжены средствами, предотвращающими их примерзание.

1.7.3 Водоснабжение

Для учета расходов воды устанавливаются счетчики холодной и горячей воды с импульсным выходом.

В целях улучшения работы систем водоснабжения, рационального расходования воды и энергетических ресурсов устанавливается регулятор давления типа 7BIS фирмы «Danfoss» или аналог.

Предусматривается установка пожарных кранов 050 мм с диаметром spryska наконечника пожарного ствола 016 мм и рукавами длиной 20 м в металлических пожарных шкафах ШПК-320, встроенных в стену коридора школы.

Стойки канализации крепятся на каждом этаже к несущим конструкциям надежными крепежными конструкциями.

Вентиляция сети предусмотрена через вентиляционные стояки, которые выводятся выше кровли.

1.7.4 Электротехнические устройства

Для обеспечения II категории надежности электроснабжения потребителя предусмотрен ввод питания от двух разных источников.

Основной ввод предусмотрен от проектируемой трансформаторной подстанции БКТП-1000/10/0,4кВА, при этом в рабочем режиме включен силовой трансформатор ТП. Резервный ввод предусматривается от проектируемой ДГУ 1000 кВт марки Азимут АД-1000СТ400-1PKM SDEC.

Учет электроэнергии предусмотрен на вводе в каждом ВРУ. Учет потребления электроэнергии осуществляется в щите ЩЭ.

Категория молниезащиты здания принята III. В качестве молниеприемника используется сетка выполненная из оцинкованного круга $d=8$ мм, с шагом ячеек не более 10×10 м, расположенная на кровле.

Выводы по разделу

В разделе были описаны решения планировочной организации земельного участка, объемно-планировочные и конструктивные решения объекта, представлены решения по инженерным сетям. Был произведен теплотехнический расчет наружной стены и покрытия.

2 Расчетно-конструктивный раздел

В данном разделе выполним расчет фундаментов здания школы на 354 учащихся.

«Целью раздела является выполнение расчета фундаментов здания.

Для выполнения цели предстоит решить следующие задачи:

- сбор нагрузок на конструкцию;
- определение расчётных усилий (M и N) от отдельных загрузений и сочетания нагрузок;
- расчет и конструирование фундаментов, выбор глубины заложения, расчет сечений и армирования» [16].

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

«Рассчитываемый фундамент – ленточный железобетонный монолитный на естественном основании под стены спортзала.

Рассчитываемая конструкция – монолитный ростверк.

Материал – из тяжелого бетона В25 П1 F150 W8.

Ростверк монолитный из тяжелого бетона В25 П1 F150 W8.

$E_b = 30000$ МПа – начальный модуль упругости бетона;

$R_b = 14,5$ МПа – расчётное сопротивление осевому сжатию бетона для предельных состояний первой группы.

Арматура А500С:

$R_s = 450$ МПа – расчётное сопротивление осевому растяжению арматуры для предельных состояний второй группы;

$E_s = 19000$ МПа – начальный модуль упругости арматуры;

$R_{sc} = 450$ МПа – расчетное сопротивление арматуры сжатию для предельных состояний первой группы» [12].

2.2 Сбор нагрузок, постоянных и временных (в т.ч. кратковременных и длительных)

«Определяем вес фундамента

$$G_f = A h_n \gamma_\delta = 1,69 \cdot 0,5 \cdot 0,024 = 0,02 \text{ мН.} \quad (7)$$

Определяем вес грунта на обрезах фундамента

$$G_{q1} = (A - A_s) h_q \gamma_q = (1,69 - 1,0) \cdot 0,9 \cdot 0,0181 = 0,011 \text{ мН.} \quad (8)$$

Сбор нагрузок представлен в таблице 5» [12].

Таблица 5 – Сбор нагрузок

Наименование	Нормативное значение, кН/м ²	γ_f	Расчетное значение, кН/м ²
1	2	3	4
Постоянные			
«Монолитный фундамент собственный вес	3,75	1,1	4,13
Нагрузка на перекрытие			
Постоянные			
Пол $\delta = 30 \text{ мм}$	0,18	1,1	0,20
Цементно-песчаная стяжка $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 30 \text{ мм}$	0,54	1,3	0,70
Ж/б плита	5,00	1,1	5,50
4. Перегородки	0,50	1,2	0,60
Итого:	6,22		7,00
Нагрузка на покрытие			
Постоянные			
1. Покрытие	0,15	1,3	0,20
2. Балки	0,54	1,3	0,70
3. Керамзитобетон $\gamma = 600 \text{ кг/м}^3$; 80 мм	1,20	1,3	1,56
4. Утеплитель	0,43	1,2	0,52
5. Пароизоляция	0,05	1,3	0,06
6. Панель покрытия	5,00	1,1	5,50
Итого	7,37		8,54» [12]

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
Стены			
Стена из кирпича наружные $\gamma_0 = 1600 \text{ кг/м}^3$	41,3	1,2	49,5
Эксплуатационные			
Кабинеты	1,50	1,3	1,95
Коридоры, холлы	4,00	1,2	4,80
Временные			
Снеговая нагрузка	1,5	1,4	2,10»

2.3 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели)

Расчетная с приложенными нагрузками представлена на рисунке 3.

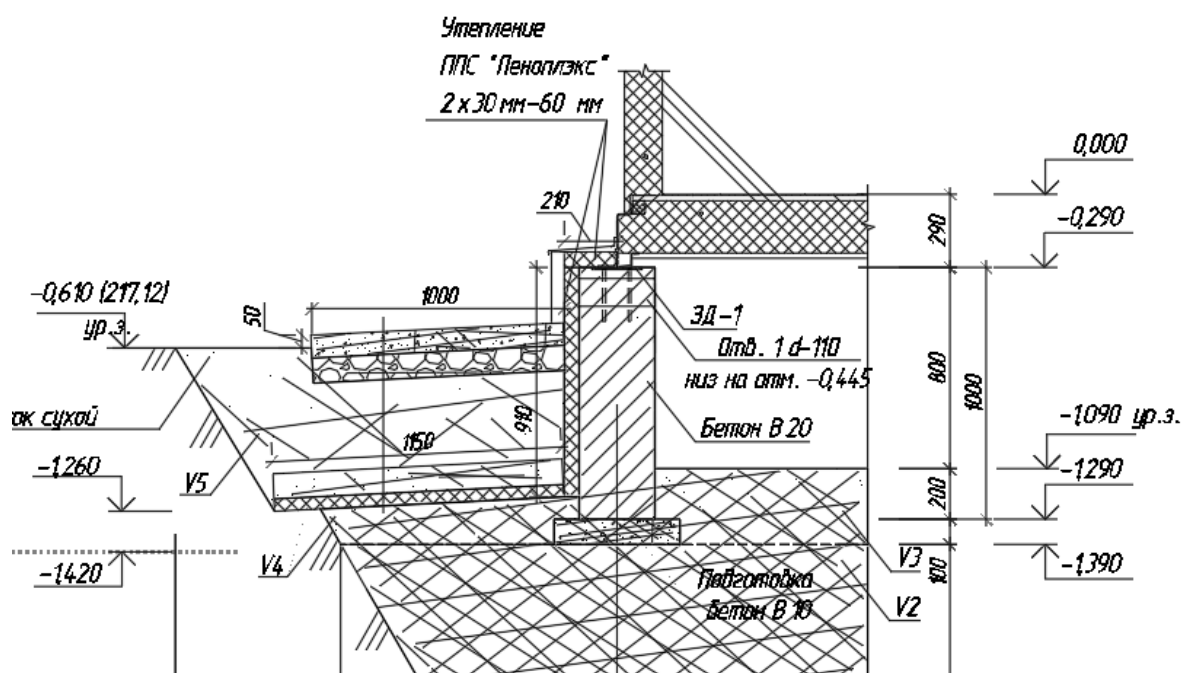


Рисунок 3 – Расчетная схема

2.4 Определение усилий в расчетных сечениях

Расчетная схема усилий действующих на фундамент на рисунке 4.

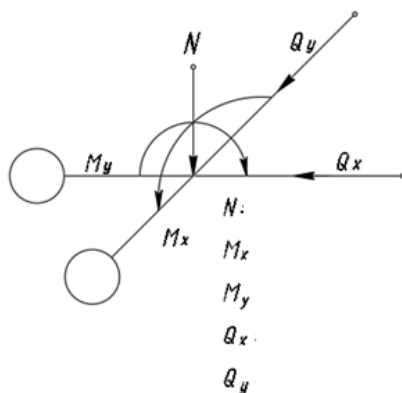


Рисунок 4 – Расчетная схема усилий действующих на фундамент

Суммарные усилия, действующие относительно оси симметрии подошвы фундамента, определяем по формулам:

$$M_f = M + Q \cdot H_f ; \quad (9)$$

$$N_f = N + G_w . \quad (10)$$

Результаты сводим в таблицу 6.

Таблица 6 – Усилия, действующие на фундамент

Сочетания нагрузок	Усилия от стен			$Q \cdot H_f$	Усилия от собственного веса фундамента	Усилия на уровне подошвы	
	M $\kappa H \cdot м$	N κH	Q κH		G_w κH	M_f $\kappa H \cdot м$	N_f κH
Расчетные усилия							

Суммарные усилия составили 533,04 кН.

2.5 Расчет фундамента

По конструктивному решению фундаменты – монолитные ленточные железобетонные толщиной 600 мм, связанные между собой монолитной железобетонной цокольной балкой по внешнему контуру здания.

Площадь подошвы фундамента:

$$A = \frac{N_{OH}}{R_o - \gamma_m d} \quad (11)$$

d – глубина заложения.

$$A = \frac{136,0}{295 - 20 \cdot 1,2} = 0,66 \text{ м}^2$$

Выбираем минимальный фундамент толщиной 800 мм.

$$B = 6h_c N_{sd} + 0,6h_c a^2 k (100\rho_1 f_{ck})^{\frac{1}{3}} = 6 \cdot 0,35 \cdot 193,8 + 0,6 \cdot 0,35 \cdot$$

$$1,2^2 1,5 (100 \cdot 0,005 \cdot 12)^{\frac{1}{3}} = 1,23 \text{ МН} \cdot \text{м}$$

$$C = -(a^2 - h_c^2) N_{sd} = -(1,2^2 - 0,35^2) 193,8 = -0,25 \text{ МН} \cdot \text{м}^2$$

$$A = 2,25\pi N_{sd} + 0,45\pi a^2 k (100\rho_1 f_{ck})^{\frac{1}{3}} = 2,25 \cdot 3,14 \cdot 193,8 + 0,45 \cdot 3,14 \cdot 1,2^2 1,5 (100 \cdot 0,005 \cdot 12)^{\frac{1}{3}} = 6,89 \text{ МН}$$

$$d \geq \frac{-1,23 + \sqrt{1,23^2 - 4 \cdot 6,89(-0,25)}}{2 \cdot 6,89} = 0,77 \text{ м}$$

Здесь в первом приближении принято $\rho=0,005$ и $k=1,5$.

Полная высота фундамента:

$$h_{\min} = 0,77 + 0,08 + 0,4 + 0,05 = 1,3 \text{ м}$$

Принимаем высоту фундамента $h = 1,3 \text{ м}$.

Площадь вертикального сечения:

$$A_1 = 1,2 \cdot 0,3 + 0,6 \cdot 1,05 - \frac{0,50 - 0,55}{2} \cdot 0,45 = 0,75 \text{ м}^2$$

$$2\mu\gamma_1 A_1 \alpha f_{ctd} = 2 \cdot 0,75 \cdot 1,3 \cdot 0,75 \cdot 1 \cdot 0,75 \cdot 10^3 = 1097 \text{ кН} > N_{sd,n} = 193,8 \text{ кН}$$

Прочность на раскалывание обеспечена.

$$V_{sd} = p(l - l_{inc,cr})b \text{ где } p = \frac{N_{sd}}{a^2} = \frac{193,8}{1,2^2} = 134,6 \text{ кН / м}^2; \quad (12)$$

$$l = \frac{a - a_1}{2} = \frac{1,2 - 0,6}{2} = 0,3 \text{ м}; l_{inc,cr} = d_1 = 255 \text{ мм}; b = a; \quad (13)$$

$$V_{sd} = 134,6(0,3 - 0,255)1,2 = 72,6 \text{ кН}$$

$$V_{Rd} = \eta_{c3} \alpha f_{ctd} d_1 b = 0,6 \cdot 1 \cdot 0,75 \cdot 10^3 \cdot 0,255 \cdot 1,2 = 137,7 \text{ кН} \quad (14)$$

$$V_{Rd} = 137,7 \text{ кН} > V_{sd} = 72,67 \text{ кН}$$

Прочность обеспечена.

Выполним расчет армирования фундамента.

Арматурные сетки расположены в нижней растянутой зоне.

Рабочая арматура – поперечная.

Определяем по ГОСТ класс рабочей арматуры фундамента и расчетное сопротивление арматуры R_s .

Арматура 12 А400

Требуемая площадь рабочей арматуры фундамента:

$$A_s^{mp} = \frac{M}{0,9 \cdot R_s \cdot h_0} \quad (15)$$

$$A_s^{mp} = \frac{36,73 \cdot 10^3}{0,9 \cdot 355 \cdot 10^6 \cdot 0,255} = 4,51 \text{ см}^2$$

$$A_s^{mp} = \frac{40,86 \cdot 10^3}{0,9 \cdot 355 \cdot 10^6 \cdot 0,255} = 5,02 \text{ см}^2$$

$$A_s^{mp} = \frac{21,15 \cdot 10^3}{0,9 \cdot 355 \cdot 10^6 \cdot 0,255} = 2,60 \text{ см}^2$$

Определяю площадь стержней:

$$- 6 \text{ ф12} \quad A_s = 6,72 \text{ см}^2 > A_s^{mp} = 4,51 \text{ см}^2$$

Сечение 1-1:

В проекте высоту ростверка принимаем конструктивно, $h_{роств.} = 0,4 \text{ м}$.

Определение расчетный изгибающий момент:

$$M = \frac{q \cdot S^2}{11} = \frac{164 \cdot 1,0^2}{11} = 14,9 \text{ кН} \cdot \text{м} \quad (16)$$

Определение требуемой площади арматуры A_s

Определим коэффициент A_0 :

$$A_0 = \frac{M}{R_s \cdot \eta \cdot h_0^2} = \frac{14,9}{8,5 \cdot 1,25 \cdot 0,37^2} = 10,27 \quad (17)$$

$$\eta = 0,945; \quad R_s = 365$$

$$A_s = \frac{M}{R_s * \eta * h_0} = \frac{14,9}{365 * 0,945 * 0,37} = 1,167 \text{ см}^2 \quad (18)$$

Принимаем 2 ф12 А 400.

Сечение 2-2:

В проекте высоту ростверка принимаем конструктивно, $h_{\text{роствр.}} = 0,4 \text{ м}$.

Определяем расчетный изгибающий момент:

$$M = \frac{q * S^2}{11} = \frac{230,65 * 1,0^2}{11} = 20,96 \text{ кН} \cdot \text{м} \quad (19)$$

Определение требуемой площади арматуры A_s

Определим коэффициент A_0 :

$$A_0 = \frac{20,96}{8,5 * 1,25 * 0,37^2} = 14,45$$

$$\eta = 0,922; \quad R_s = 365$$

$$A_s = \frac{14,45}{365 * 0,922 * 0,37} = 1,159 \text{ см}^2$$

Принимаем 2 ф12 А 500С.

Рабочая высота сечения:

$$d = h_1 - a = 300 - 45 = 255 \text{ мм} \quad (20)$$

$$M_1 = b \cdot L^2 \cdot \frac{2 \cdot p_{\text{max}} + p_1}{6} = 2,1 \cdot 0,45^2 \cdot \frac{2 \cdot 236,7 + 196,4}{6} = 47,47 \text{ кНм}; \quad (21)$$

L - расстояние от наружной грани до рассматриваемого сечения.

$$\alpha_m = \frac{M_1}{\alpha \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d^2} = \frac{47,47 \cdot 10^6}{0,85 \cdot 13,3 \cdot 2100 \cdot 255^2} = 0,031. \quad (22)$$

Тогда $\eta = 0,972$.

Площадь арматуры:

$$A_s = \frac{M_1}{f_{yd} \cdot \eta \cdot d} = \frac{47,47 \cdot 10^6}{435 \cdot 0,972 \cdot 255} = 524,71 \text{ мм}^2 = 5,24 \text{ см}^2. \quad (23)$$

Определяем изгибающий момент в сечении 2 - 2:

Рабочая высота сечения:

$$d = 600 - 45 = 555 \text{ мм}$$

$$M_2 = b \cdot L^2 \cdot \frac{2 \cdot p_{\max} + p_2}{6} = 2,1 \cdot 0,9^2 \cdot \frac{2 \cdot 236,7 + 151,1}{6} = 177 \text{ кНм};$$

$$\alpha_m = \frac{177 \cdot 10^6}{0,85 \cdot 13,3 \cdot 2100 \cdot 555^2} = 0,04.$$

Площадь арматуры:

$$A_s = \frac{163,2 \cdot 10^6}{435 \cdot 0,976 \cdot 555} = 825,44 \text{ мм}^2 = 8,25 \text{ см}^2.$$

Рабочая высота сечения:

$$d = 1500 - 45 = 1455 \text{ мм}$$

$$M_3 = b \cdot L^2 \cdot \frac{2 \cdot p_{\max} + p_3}{6} = 2,1 \cdot 1,175^2 \cdot \frac{2 \cdot 236,7 + 133,5}{6} = 293,27 \text{ кНм}.$$

$$\alpha_m = \frac{293,27 \cdot 10^6}{0,85 \cdot 13,3 \cdot 2100 \cdot 1455^2} = 0,0058$$

Площадь арматуры:

$$A_s = \frac{293,27 \cdot 10^6}{435 \cdot 0,989 \cdot 1455} = 558,36 \text{ мм}^2 = 5,6 \text{ см}^2.$$

Принимаем 10 Ø12 A500, $A_s = 11,31 \text{ см}^2 > 5,6 \text{ см}^2$.

Количество арматуры в направлении меньшей стороны подошвы фундамента определяем по среднему напряжению в грунте под подошвой фундамента $p_m = 145,8 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$.

Изгибаемый момент:

$$M_1 = \frac{2,1 \cdot 0,45^2 \cdot 145,8}{2} = 29,2 \text{ кНм};$$

$$\alpha_m = \frac{29,2 \cdot 10^6}{0,85 \cdot 13,3 \cdot 2100 \cdot 255^2} = 0,02;$$

$$A_s = \frac{29,2 \cdot 10^6}{435 \cdot 0,976 \cdot 255} = 321,44 \text{ мм}^2 = 3,21 \text{ см}^2.$$

Изгибаемый момент:

$$M_2 = \frac{2,1 \cdot 0,9^2 \cdot 145,8}{2} = 116,77 \text{ кНм};$$

$$\alpha_m = \frac{116,77 \cdot 10^6}{0,85 \cdot 13,3 \cdot 2100 \cdot 555^2} = 0,016;$$

$$A_s = \frac{116,77 \cdot 10^6}{435 \cdot 0,977 \cdot 555} = 590 \text{ мм}^2 = 5,9 \text{ см}^2.$$

Изгибаемый момент:

$$M_3 = \frac{2.1 \cdot 1,075^2 \cdot 145,8}{2} = 166.6 \text{ кНм};$$

$$\alpha_m = \frac{166.6 \cdot 10^6}{0,85 \cdot 13,3 \cdot 2100 \cdot 1455^2} = 0,0033;$$

$$A_s = \frac{166.6 \cdot 10^6}{435 \cdot 0,99 \cdot 1455} = 316.87 \text{ мм}^2 = 3.17 \text{ см}^2.$$

Принимаем 8 Ø 12 A500, $A_s = 9.05 \text{ см}^2 > 5.9 \text{ см}^2$.

Расчет продольной арматуры

Сечение 1 – 1 прямоугольное. Усилия берем из таблицы 2.

$$M_f = 244.12 \text{ кНм},$$

$$N_f = 533.04 \text{ кН},$$

Применяем симметричное армирование и проверяем условие:

$$N_f = 533,04 \text{ кН} < f_{cd} \cdot b'_f \cdot h'_f = 13,3 \cdot 900 \cdot 250 = 2992.5 \text{ кН}$$

Так как условие соблюдается, то есть нейтральная ось проходит в пределах полки, арматуру рассчитываем как для прямоугольного сечения шириной $b'_f = 900 \text{ мм}$.

Высота сжатой зоны:

$$x = \frac{N_f}{f_{cd} \cdot h'_f} = \frac{533,04 \cdot 10^3}{13,3 \cdot 250} = 160,31 \text{ мм} > 2c = 2 \cdot 35 = 70 \text{ мм}. \quad (24)$$

Полезная высота сечения:

$$d = 1800 - 35 = 1765 \text{ мм}.$$

Площадь сечения арматуры:

$$A_{s1} = A_{s2} = \frac{N_f \cdot [e - (h_0 - 0,5 \cdot x)]}{f_{yd} \cdot (d - c)} = \frac{533,04 \cdot [873 - (1765 - 0,5 \cdot 178,77)]}{435 \cdot (1765 - 35)} < 0, \quad (25)$$

где

$$e = \frac{h}{2} - c = 8 + \frac{1800}{2} - 35 = 873 \text{ мм}. \quad (26)$$

Следовательно, арматура по расчету не требуется и принимается по минимальному % армирования:

$$A_{s1} = A_{s2} = 0,0005 \cdot b'_f \cdot h = 0,0005 \cdot 90 \cdot 150 = 6,75 \text{ см}^2.$$

Принимаем 4 Ø 15 A500, $A_{s1} = A_{s2} = 8,04 \text{ см}^2$ с каждой стороны.

Расчет поперечной арматуры

Площадь сечения арматуры, расположенной в одном уровне, определяем по формуле:

$$A_{sw} = \frac{M + Q \cdot h_c}{f_{ywd} \cdot \sum z_{sw}} = \frac{244,12 + 93,49 \cdot 0,8}{157 \cdot 2} = 101,56 \text{ мм}^2 = 1,0156 \text{ см}^2, \quad (27)$$

где:

h_c - глубина заделки колонны ниже нуля;

$$\sum z_{sw} = 200 + 400 + 600 + 800 = 2000 \text{ мм}.$$

Требуемая площадь сечения рабочего стержня сварной сетки:

$$A_{sw1} = \frac{101,56}{4} = 25,39 \text{ мм}^2,$$

где

4- число стержней сетки, воспринимающих растягивающие усилия от изгибающего момента.

Принимаем Ø10 A500, $A_{sw1} = 131,3 \text{ мм}^2 = 13,13 \text{ см}^2$.

номер слоя	Z, м	γ_i	G _{zg} , кПа	$\xi=2Z/b$	α	G _{zp} , кПа	G _{zpi} ,кПа	E _i ,Мпа	s _i , см
0	0	9.88	12.90	0	1	121.30			
1	0.4	9.88	16.85	0.67	0.913	110.75	116.02	24.7	0.22
2	0.8	9.88	20.80	1.00	0.812	98.43	104.59	24.7	0.18
3	1.2	9.88	24.76	1.50	0.55	66.72	82.57	24.7	0.13
4	1.68	9.88	29.50	2.10	0.52	63.05	64.88	24.7	0.08
5	2.16	9.88	34.24	2.70	0.42	50.98	57.01	24.7	0.08
6	2.64	9.88	38.98	3.30	0.33	40.03	45.50	24.7	0.05
7	3.12	9.88	43.73	3.90	0.27	32.75	36.39	24.7	0.04
8	3.6	9.88	48.47	4.50	0.2	24.26	28.51	24.7	0.02
9	4.08	9.88	53.21	5.10	0.12	14.56	19.41	24.7	0.01
10	4.56	9.88	57.95	5.70	0.07	8.49	11.52	24.7	0.01
								ИТОГО	0,82

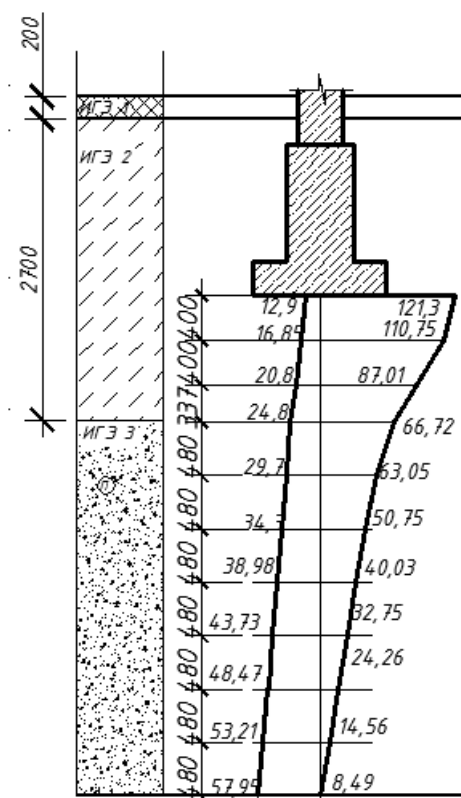


Рисунок 5 – Эпюра напряжений в основании фундаментов

Расчетная осадка составила 8,2 мм, что меньше предельно допустимой для данного типа здания (40 мм).

Выводы по разделу

Рассчитан монолитный ленточный фундамент под несущие стены спортивного зала. Размеры фундаментов согласуются с нагрузкой на фундаменты и конструктивными особенностями.

Глубина заложения фундамента принята в зависимости от климатических особенностей района, а именно глубины промерзания грунта, и конструктивных особенностей и составила 1,25 м. Определены расчётные усилия от отдельных загрузок и сочетания нагрузок, расчет армирования конструкции.

Доставка материалов осуществляется к месту производства работ автомобилями КАМАЗ, погрузочно-разгрузочные работы – краном КС-55732, с высотой подъема крюка $H_k = 26$ м, вылетом крюка $L_k = 27,2$ м.

3.2 Организация и технология выполнения работ

Подготовительные работы

Размещение контейнеров для раздельного сбора бытового, ГСМ и размещение биотуалетов показано на стройгенплане.

Электроснабжение осуществляется от существующей электросети (по временной схеме на период строительства).

На площадке установить временную электрощитовую размером 2,0×2,0×2,0 м, в которых разместить щиты и приборы учета.

Электрощитовую выполнить из досок с обивкой внутри шифером и окраской снаружи огнезащитным составом.

Вода на производственные нужды поставляется по договору заключенному подрядной организацией. Место, порядок забора и сброс использованной воды уточняются на месте на стадии разработки ППР.

Транспортная схема учитывает технологические связи, поступление и отвоз сырья и материалов. Транспортная связь с магистральными автомобильными и железными дорогами и производственной базой строительной организацией осуществляется круглогодично, что обеспечивает перемещение грузов и людских ресурсов для строительства без дополнительных затрат.

Транспортные коммуникации запроектированы как противопожарные и как коммуникации, обеспечивающие проезды.

Обеспечение доступа работников на место работы осуществляется как личным транспортом, так и городским автотранспортом.

Выполнить временную автодорогу из плит ПДН 6х2 на щебеночном основании стройплощадки.

Когда плита будет поднята до нужной высоты, прикрепленными к ее концам канатами повернуть плиту в требуемое положение. Осторожно опускать ее вниз, а стоящие на площадках монтажники должны направлять плиту так, чтобы она равномерно легла на опорную поверхность.

После укладки плиты в проектное положение необходимо прикрепить ее концы опорными деталями.

В месте укладки панели перекрытия очищают опорную поверхность стен и перегородок, укладывают раствор по всему контуру опорных поверхностей и расстилают его ровным слоем.

Находясь на соседней, ранее уложенной панели, монтажники принимают подаваемую краном панель, ориентируя ее над местом укладки. Панель плавно укладывается на постель из раствора. При натянутых стропях панель рихтуют, проверяют уровнем горизонтальность поверхности и положение панели по высоте.

Определение состава и объемов строительных работ представлено в таблице 8.

Таблица 8 – Объемы работ

Наименование процесса	Объем работ
1	2
Укладка плит перекрытий площадью: более 5 м ² при наибольшей массе монтажных элементов до 5 т	ПК 63.15-8AIV _T 314 ПК 63.12-8AIV _T 18 ПК 36.18-8T 2 ПК 36.15-6T 6 ПК 63.15-8AIV _T 4 Итого: 344
Укладка плит перекрытий площадью: до 5 м ² при наибольшей массе монтажных элементов до 5 т	ПК 36.12-8T 4 ПТ 8-16.14 8 Итого: 12
Устройство промазки и расшивки швов панелей перекрытий раствором снизу	$L = (22,5 \times 9 + 22,5 \times 9 + 12,8 \times 14) \times 3 + 56,0 \times 3 \times 3 = 2257$ м

После окончательной выверки и при отсутствии отклонений уложенной панели осуществляют ее расстроповку. Инвентарные петли-захваты вынимают из конусообразных отверстий после отцепки крюков.

3.3 Требования к качеству работ

Средства контроля операций и процессов приводятся в таблице 9.

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

«Наименование процессов	Предмет контроля	Допускаемые значения параметра, требования качества	Способ контроля, средства контроля
1	2	3	4
Подготовительные работы	Проверить: - качество поверхности, точность геометрических параметров, внешний вид плит; - очистку опорных поверхностей ранее смонтированных конструкций.	по проекту	Визуально
Монтаж плит перекрытия	Разность отметок лицевых поверхностей двух смежных непреднапряженных плит перекрытий в шве при длине плит до 4 м св. 4 м до 8 м	8 мм 10 мм	Визуально-измерительный
	Отклонения от симметричности при установке плит в направлении перекрываемого пролета при длине элемента до 4 м св. 4 до 8 м	5 мм 6 мм	Визуально-измерительный
	Толщина слоя раствора под плитами перекрытий	не более 20 мм	Измерительный
	Глубина опирания плит	по проекту	Измерительный

1	2	3	4
Приемка выполненных работ	Проверить: - фактическое положение смонтированных плит; - внешний вид лицевых поверхностей	по проекту	Визуально- измерительный» [9]

Контроль качества выполняется специализированной организацией, либо сотрудниками на строительной площадке.

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Ведомость потребности в инструментах и приспособлениях представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Ведомость потребности в инструментах и приспособлениях

«Наименование	Тип, марка	Кол-во	Назначение
1	2	3	4
Теодолит	RGK	6	для измерения углов
Нивелир	RGK C-20	6	для измерения разности высот
Шарнирно-панельные подмости	-	3	обеспечение рабочего места
Телескопические леса	-	2	то же
Установка для приема, перемешивания и выдачи	-	1	прием, перемешивание и выдача раствора
Раздаточный бункер	-	1	подача раствора
Ящик металлический растворный со сменным днищем для подогрева	объем 0,26 м3	3	хранение раствора на рабочем месте» [9]
Лестница	ЛЭ-2,9 42197-16 ТУ 67-589-83 ЭПКБ Главмехтранса	2	подъем монтажников на этаж
Ящик для раствора стальной	3241.42.000 ЦНИИОМТП Госстроя	1	хранение раствора
Контейнер	КЗ-25Г 3495.08.000	1	хранение, транспортирование закладных деталей, анкеров

Все инструменты имеют сертификат качества и пригодны к использованию на объекте.

3.5 Техника безопасности и охрана труда

Мероприятия по обеспечению безопасности посторонних лиц и автотранспорта находящихся вблизи строительной площадки:

- на время работ необходимо оградить забором место строительной площадки;
- на всех дорогах, ведущих к строительным площадкам, необходимо установить дорожные знаки на соответствующих расстояниях по ГОСТ Р 52289-2004 (предупреждающие, запрещающие, информационные знаки и знаки дополнительной информации) для работников существующего предприятия;
- в период ведения СМР необходимо перекрыть существующие входы, выходы из существующих производственных зданий, попадающих на территорию строительной площадки.

Монтажный кран, автотранспорт и другие строительные механизмы размещаются вне призмы обрушения котлована.

Особенное внимание при производстве монтажных работ обращать на следующее:

- работы по монтажу должны вестись под непосредственным руководством мастера или производителя работ;
- вес поднимаемого груза с учетом грузозахватных приспособлений не должен превышать максимальную грузоподъемность крана на данном вылете стрелы;
- во время работы крана не допускается нахождение посторонних людей в зоне действия крана.

Места погрузо-разгрузочных работ должны быть оборудованы знаками безопасности и плакатами схемы строповки и складирования.

При подъеме элементов не допускается толчков, рывков, раскачивания, запрещается перенос конструкций над рабочим местом монтажников.

Металлические корпуса монтажных кранов и других строительных механизмов заземляются. Электробезопасность на рабочих местах обеспечивается в соответствии с требованиями нормативных документов.

При производстве монолитных работ, необходимо устанавливать защитно-улавливающие системы (ЗУС). ЗУС должна использоваться, начиная с третьего этажа здания от нулевой отметки или от минусовой отметки, и передвигаться вверх в процессе возведения здания (сооружения). ЗУС должна быть установлена таким образом, чтобы расстояние по высоте между поверхностью ее установки и монтажным горизонтом, где работают люди, не превышало 7 м.

Не допускается подъем рабочих на высоту без наличия у них предохранительных поясов. Во время работы они должны привязывать их к хорошо закрепленным конструкциям.

Для переноски и хранения инструмента, работающие на высоте должны иметь индивидуальные поясные сумки или инструментальные пояса.

При производстве строительных работ необходимо проинструктировать весь рабочий персонал с вышеперечисленными правилами безопасности.

Транспортные средства, при подъезде к участку производства строительных работ проверять на наличие посторонних предметов в кузове автомобиля, соответствие заявленных материалов в транспортной накладной перевозимому грузу.

Металлическое ограждение строительной площадки должно соответствовать регламентированной высоте два метра, согласно действующим стандартам ГОСТ Р 58967-2020. Временное ограждение территории предполагает обустройство пешеходного галерейного прохода вдоль периметра.

Руководитель производственного участка обязан систематически inspectировать состояние вспомогательного оборудования, включая монтажные конструкции и подмости, используемые при выполнении высотных работ.

При работе на высоте необходимо руководствоваться ГОСТ Р 12.3.050-2017 и другими нормативными документами.

3.6 Техничко-экономические показатели

Выполним подробный расчет на примере работы «Укладка плит перекрытий площадью: до 5 м² при наибольшей массе монтажных элементов до 5 т»

Объем работ 12 шт.

Затраты труда рабочих 169,83 чел.-час/100шт, машинистов составляют 25,03 чел.-час/шт согласно ГЭСН 07-01-006-04.

Общие трудозатраты:

$$Q = P \times q_{уд}, \quad (29)$$

где P – объем работ, м³;

$q_{уд}$ – удельные трудозатраты к единице объема, чел.-час/м³.

$$Q = 0,12 \times 169,83 / 8 = 2,55 \text{ чел.-дн.}$$

Продолжительность технологического процесса (режим работы – односменный):

$$N = T / N_{\text{раб}} / n \quad (30)$$

$$T = 2,55 / 3 = 1 \text{ день.}$$

Калькуляция затрат труда и машинного времени, продолжительность работ и состав звена в таблице 11.

Таблица 11 – Калькуляция трудовых затрат

Наименование работ	Обоснование ГЭСН	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени		Трудозатраты		Состав звена	Продолжите- льность работ, дн.
				чел.-ч.	маш.-ч.	чел.-дн.	маш.-см.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Укладка плит перекрытий площадью: более 5 м ² при наибольшей массе монтажных элементов до 5 т	07-01-006-06	100шт	3,44	223,11	31,98	95,94	13,75	Монтажник 4р – 3 чел., 3р – 3 чел. Машинист 6р – 1 чел.	14
Укладка плит перекрытий площадью: до 5 м ² при наибольшей массе монтажных элементов до 5 т	07-01-006-04	100шт	0,12	169,83	25,03	2,55	0,38	Монтажник 4р – 1 чел., 3р – 1 чел. Машинист 6р – 1 чел.	1
Устройство промазки и расшивки швов панелей перекрытий раствором снизу	07-05-039-15	100м	22,57	29,80	-	84,07		Монтажник 4р – 3 чел., 3р – 3 чел.	14
Итого						182,56	14,13		

Технико-экономические показатели представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Технико-экономические показатели

Наименование показателей	Единицы измерения	Показатель
1	2	3
Объем работ (на этаж)	шт.	146
Общая продолжительность работ	дней	9
Трудоемкость работ, чел.-смен;	чел.-см.	34,92
Затраты машинного времени	маш.-см.	2,92
Уровень выполнения норм	%	102,5

Выводы по разделу

В данном разделе разработана технологическая карта на монтаж плит перекрытия здания школы.

Рассчитаны объемы работ, составлена ведомость трудозатрат.

Определены параметры работ, выбраны машины и механизмы, инструменты и приспособления.

Рассмотрены вопросы охраны труда, определены технико-экономические показатели.

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

В данном разделе разработан ППР на строительство школы на 354 учащихся в части организации строительства. Технологическая карта приведена в разделе 3 ВКР. Состав ППР регламентируется СП 48.13330.2019 «Организация строительства» [6].

4.2 Определение объемов работ

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

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Перечень основных материалов в таблице Б.2 приложения Б.

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

4.4.1 Выбор монтажного крана

Грузозахватные приспособления представлены в таблице Б.3 приложения Б.

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

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

Схема работы крана при монтаже плиты перекрытия на рисунке 7.

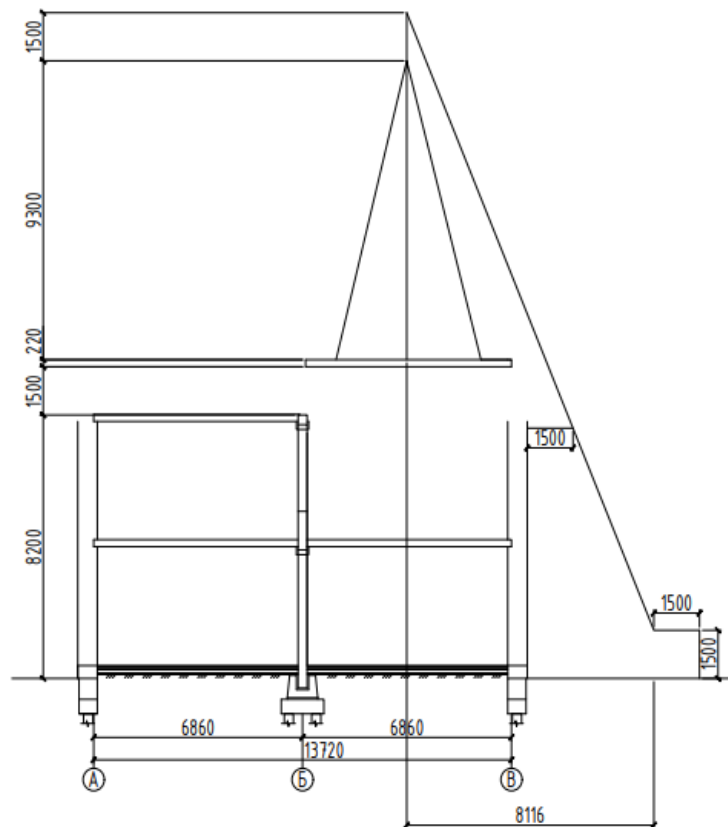


Рисунок 7 – Схема работы крана при монтаже плиты перекрытия

«Высота подъема крюка H_k , м, определяется по формуле (31).

$$H_k = h_0 + h_3 + h_{эл} + h_{ст}, \quad (31)$$

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

h_3 – запас по высоте, м;

$h_{эл}$ – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$ – высота строповки, м» [2].

$$H_k = 10,8 + 1,5 + 0,22 + 9,3 = 21,8 \text{ м}$$

«Оптимальный угол наклона стрелы.

$$tg\alpha = \frac{2(h_{cm} + h_n)}{b_1 + 2S}, \quad (32)$$

где h_{cm} – высота строповки, м;

h_n – высота палиспаста, м;

b_1 – длина конструкции, м;

S – расстояние по горизонтали от ранее смонтированного элемента (1,5 м)» [2].

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

«Длина стрелы L_c , м, определяется по формуле (33):

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha}, \quad (33)$$

где H_k – высота подъема крюка, м;

h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана, м» [2].

$$L_c = \frac{21,8 + 1,5 - 9,3}{\sin 70} = 17,5 \text{ м.}$$

«Грузоподъемность крана Q_k , т, определяется по формуле (34).

$$Q_k \geq Q_{\text{э}} + Q_{\text{зр}}, \quad (34)$$

где $Q_{\text{э}}$ – масса монтируемого элемента (плита перекрытия), т;

$Q_{\text{зр}}$ – масса грузозахватного устройства, т» [2].

$$Q_k = 3,0 + 0,136 = 3,136 \text{ т.}$$

Технические характеристики монтажного крана в таблице 13.

Таблица 13 – Технические характеристики монтажного крана КС-55732

Наименование элементов конструкции	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность, т	
		H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}		Q _{max}	Q _{min}
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Плита перекрытия	3,0	30,0	4,0	4,0	30,0	30,0	24,0	0,2

Для монтажа выше указанных конструктивных элементов по техническим характеристикам подходит кран КС-55732.

График грузовой характеристики крана представлен на рисунке 8.

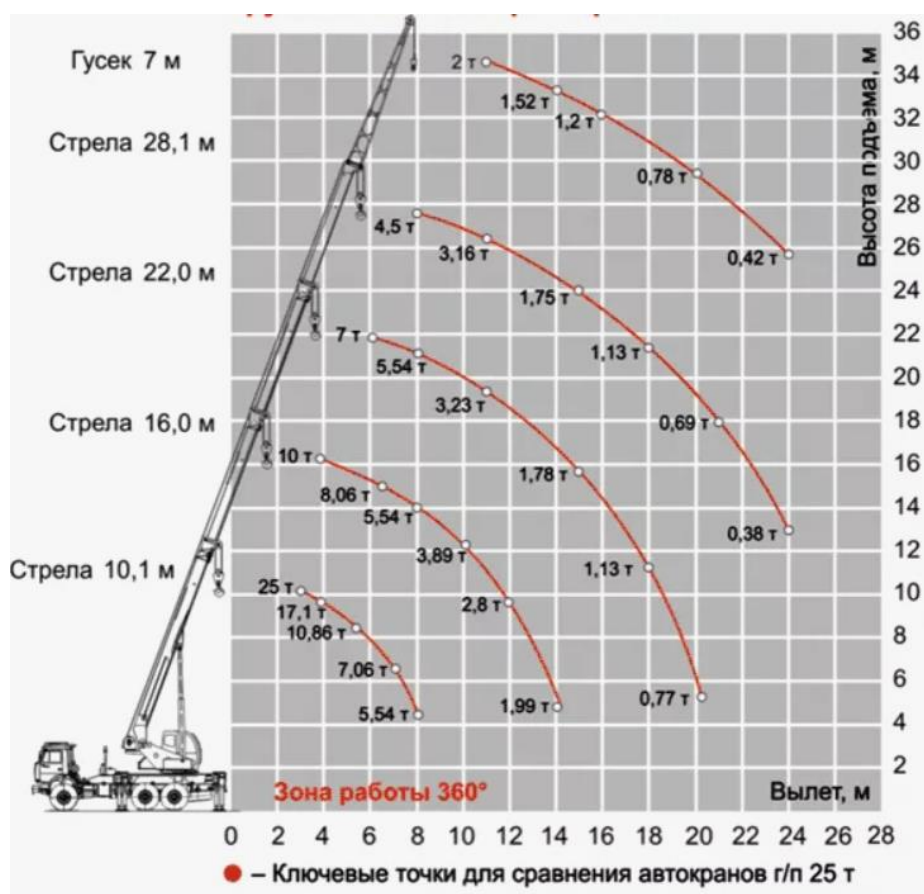


Рисунок 8 – График характеристики крана КС-55732 со стрелой 30,0 м

В таблице Б.4 приложения Б приведены машины и механизмы для производства работ.

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Трудоемкость рассчитаем по формуле:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн(маш-см)} \quad (35)$$

где V - объем работ,

8 - продолжительность смены, час.

Ведомость трудоемкости в таблице Б.5 приложения Б» [5].

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Номенклатура строительно-монтажных работ принимается в соответствии с конструктивным решением сооружения.

Продолжительность работы Π , дн, определяется по формуле (36)

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (36)$$

где T_p – трудозатраты (чел-см);

n – количество рабочих в звене, чел;

k – сменность.

Коэффициент равномерности потока по числу рабочих α определяется по формуле (37)» [2]

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (37)$$

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

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

$$\alpha = \frac{34 \text{ чел.}}{70 \text{ чел}} = 0,49$$

Число рабочих R_{cp} , чел, определяется по формуле (38).

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{\Pi \cdot \kappa}, \quad (38)$$

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

Π – продолжительность строительства по графику, дн;

κ – сменность» [2].

$$R_{cp} = \frac{10302,02 \text{ чел. см.}}{307 \text{ дн.} \cdot 1} = 34 \text{ чел.}$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Из графика движения рабочих $R_{раб} = 70$ чел., в том числе для жилищно-гражданского строительства: $N_{итр} = 0,11 \cdot 70 = 8$ чел., принимаем 7 чел; $N_{служ} = 0,032 \cdot 70 = 3$ чел., принимаем 2 чел; $N_{моп} = 0,013 \cdot 70 = 1$ чел. принимаем 1 чел.

Общее количество работающих:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{итр} + N_{служ} + N_{моп}, \quad (39)$$

$$N_{общ} = 70 + 8 + 3 + 1 = 82 \text{ чел}$$

Расчетное количество работающих:

$$N_{расч} = 1,05 N_{общ} \quad (40)$$

$$N_{расч} = 1,05 \cdot 82 = 87 \text{ чел}$$

Исходя из площади, подберем временные здания (таблица 14)» [2].

Таблица 14 – Ведомость временных зданий

«Наименование зданий	Чис. перс.	Норма площади	$S_p, \text{м}^2$	$S_{\text{ф}}, \text{м}^2$	АхВ, м	Кол.	Характеристика
1	2	3	4	5	6	7	8
Проходная	-	-	-	6,0	3,0×2,0×3,0	2	-
Прорабская	8	3,0	24,0	18,0	6,70×3,0х3,0	2	31315
Гардеробная	70	0,7	49,0	24,0	9,0х3,0х3,0	2	ГОСС-Г-14
Душевая	70×0,5 = 35	0,54	18,9	24,0	9,0х3,0х3,0	1	ГОСС-Г-14
Комната для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки спецодежды	70	1,0	70,0	16,0	6,5х2,6х2,8	5	4078 - 100-00.000.СБ передвижной
Туалет	87	0,1	8,7	14,3	6,0х2,7х3	1	420-04-23
Медпункт	87	0,1	8,7	24,0	9,0х3,0х3,0	1	ГОСС МП» [2]

Размещение контейнеров для раздельного сбора бытового, ГСМ и размещение биотуалетов показано на стройгенплане.

4.7.2 Расчет площадей складов

«Общая площадь склада $F_{\text{общ}}, \text{м}^2$

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \quad (41)$$

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

Ведомость потребности в складах смотри таблицу Б.6 приложения Б.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Суммарный расход воды:

$$Q_{общ} = Q_{np} + Q_{хоз} + Q_{пож}. \quad (42)$$

Максимальный расход вод рассчитывается для периода наибольшего водопотребления. В нашем случае это период устройства ленточных фундаментов при ширине по верху до 1000 мм.

Объем работ 223,4 м³.

Продолжительность работ – 6 дней.

Объем в смену: $V = 223,4/6 = 37,2$ м³/смену

Удельный расход 250 л/м³.

$$Q_{np} = \frac{K_{ny} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}}, \text{ л / сек} \quad (43)$$

$$Q_{np} = \frac{1,2 \cdot 250 \cdot 37,2 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,581 \text{ л/сек}$$

Рассчитаем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, с наибольшим количеством людей по формуле» [2]:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}} + \frac{q_o \cdot n_o}{60 \cdot t_o}, \text{ л / сек} \quad (44)$$

$$Q_{хоз} = \frac{15 \cdot 70 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 45}{60 \cdot 45} = 0,567 \text{ л/сек}$$

«Расход воды на пожаротушение (2 гидранта) принимаем $Q_{пож} = 20$ л/сек

Определим максимальный расход воды на строительной площадке:

$$Q_{общ} = 0,581 + 0,567 + 20 = 21,148 \text{ л/сек}$$

Диаметр труб:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм} \quad (45)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 21,148}{3,14 \cdot 2,0}} = 114,9 \text{ мм}$$

Примем трубу с $D_y = 125 \text{ мм}$.

Для отвода воды проектируем временную канализацию» [2]. Диаметр временной канализации $D_{\text{кан}} = 1,4D_{\text{вод}} = 1,4 \cdot 125 = 175 \text{ мм}$.

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Проектирование электроснабжения строительной площадки определяют при помощи расчетной нагрузки, необходимой мощности трансформаторной подстанции.

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{\kappa_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{\kappa_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum \kappa_{3c} \cdot P_{ov} + \sum \kappa_{4c} \cdot P_{on} \right), \text{ кВт} \quad (46)$$

Ведомость установленной мощности в таблице 15.

Таблица 15 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
1	2	3	4	5
Компрессор	кВт	67,0	1	67,0
Подъемник грузовой	кВт	6,0	1	6,0
Сварочный трансформатор	кВт	15,0	2	30,0
Вибратор поверхностного действия	кВт	0,5	2	1,0
Компрессор передвижной с комплектом отбойных молотков	кВт	20,0	1	20,0

Штукатурная станция	кВт	5,0	1	5,0
Компрессор Bosh E500	кВт	6,0	1	6,0
Краскопульт	кВт	1,8	4	7,2» [2]

«Вычисляем мощность для силовых потребителей:

$$\sum \frac{k \cdot P_c}{\cos \varphi} = \frac{0,35 \cdot 67,0}{0,5} + \frac{0,3 \cdot 6,0}{0,5} + \frac{0,3 \cdot 30,0}{0,4} + \frac{0,4 \cdot 1,0}{0,5} + \frac{0,6 \cdot 20,0}{0,75} + \frac{0,1 \cdot 5,0}{0,4} + \frac{0,6 \cdot 20,0}{0,75} + \frac{0,1 \cdot 7,2}{0,4} = 108,9 \text{ кВт}$$

$$P_p = 1,1 \cdot (108,9 + 1,0 \cdot 12,35 + 0,8 \cdot 2,75) = 135,8 \text{ кВт}$$

Примем ТМ – 150/6.

Рассчитаем количество прожекторов:

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l} \quad (47)$$

$$N = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 25897}{3000} \approx 8 \text{ шт}$$

Мощность прожектора примем $P_l = 3000$ Вт (на одной стойке 3 светильника по 1000 Вт каждый)» [2].

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Работы по строительству объекта разбиты на два периода:

I – подготовительный;

II – основной.

Схема производства работ разрабатывается исходя из типа здания [5].

Для здания целесообразно использовать восходящую схему.

Размещение контейнеров для раздельного сбора бытового, ГСМ и размещение биотуалетов показано на стройгенплане.

Электроснабжение осуществляется от существующей электросети (по временной схеме на период строительства).

На площадке установить временную электрощитовую размером 2,0×2,0×2,0 м, в которых разместить щиты и приборы учета.

Электрощитовую выполнить из досок с обивкой внутри шифером и окраской снаружи огнезащитным составом.

Вода на производственные нужды поставляется по договору заключенному подрядной организацией. Место, порядок забора и сброс использованной воды уточняются на месте на стадии разработки ППР.

Сброс хозяйственных стоков – в существующие сети.

Для питьевых нужд используется вода бутилированная.

Авторский надзор осуществляется по согласованному графику контроля производства работ.

Авторский надзор осуществляется аттестованными специалистами на предмет знания требований нормативно-технической, типовой и проектной документации на объект авторского надзора. При осуществлении авторского надзора за строительством объекта регулярно ведется журнал авторского надзора (в двух экземплярах) [7].

Основные виды работ при строительстве объекта:

- земляные работы;
- работы по устройству фундамента и подземной части;
- устройство монолитных и сборных конструкций;
- монтаж деревянных конструкций;
- окраска, огрунтовка и антисептирование поверхностей;
- монтаж трубопроводов;
- монтаж электрических сетей;
- монтаж слаботочных сетей;
- отделочные работы;
- благоустройство территории [15].

Земляные работы

Разработку грунта в котловане (траншее) вести экскаватором.

В местах пересечения с коммуникациями земляные работы производить вручную без применения ударных инструментов по 2 метра в каждую сторону от оси коммуникации.

Доработка траншеи граничных участков (места подхода к существующим трубопроводам) производится вручную, обратная засыпка траншеи в районе примыкания к действующим коммуникациям также производится вручную.

Благоустройство территории и наружную отделку следует начинать после устройства всех конструкций параллельно отделочным работам.

Машинист, управляющий машиной, агрегатированной на тракторе или автомобильном шасси, должен иметь удостоверение на право управления транспортным средством данной категории.

К управлению машинами с электроприводом допускаются лица, имеющие, кроме удостоверения на право управления ими, соответствующую квалификационную группу, подтверждающую знания правил электробезопасности. Перед началом каждой рабочей смены машинист должен проверить техническое состояние машины в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

Организации, эксплуатирующие машины, должны обеспечивать соблюдение гигиенических норм шума на рабочем месте (с учетом шумовых характеристик машин) и норм концентрации вредных веществ, выделяемых в процессе работы машин.

Пожаротушение осуществляется от противопожарных резервуаров.

Работы вести в соответствии с СП 48.13330.2019.

На период строительства связь мобильная.

За организацию связи на весь период работ отвечает Подрядчик.

Система связи на период производства работ предусматривается с использованием существующей в регионе производства работ сети связи или за счет средств связи, имеющихся у подрядной организации.

Для перевозки грузов к месту производства работ принимается специализированный автотранспорт (самосвалы, бортовые автомобили).

Строительные конструкции перевозят на специальных платформах или в контейнерах и закрепляют способами и средствами, исключающими их деформацию и повреждение.

На территории площадки строительства до начала строительных работ в подготовительный период организовать строительный городок с размещением конторы строительного участка, бытовых помещений для временного нахождения рабочих- обогрев и сушка одежды, закрытые складыотапливаемые и неотапливаемые [11].

Бытовые помещения, контору и закрытые склады располагать на расстоянии от строящихся объектов с учетом требований ТБ и противопожарных норм.

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

Машинист, управляющий машиной, агрегатированной на тракторе или автомобильном шасси, должен иметь удостоверение на право управления транспортным средством данной категории.

К управлению машинами с электроприводом допускаются лица, имеющие, кроме удостоверения на право управления ими, соответствующую квалификационную группу, подтверждающую знания правил электробезопасности. Перед началом каждой рабочей смены машинист должен проверить техническое состояние машины в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

Организации, эксплуатирующие машины, должны обеспечивать соблюдение гигиенических норм шума на рабочем месте (с учетом шумовых характеристик машин) и норм концентрации вредных веществ, выделяемых в процессе работы машин.

Пожаротушение осуществляется от противопожарных резервуаров.

Работы вести в соответствии с СП 48.13330.2019.

На период строительства связь мобильная.

За организацию связи на весь период работ отвечает Подрядчик.

Система связи на период производства работ предусматривается с использованием существующей в регионе производства работ сети связи или за счет средств связи, имеющихся у подрядной организации.

Для перевозки грузов к месту производства работ принимается специализированный автотранспорт (самосвалы, бортовые автомобили).

Строительные конструкции перевозят на специальных платформах или в контейнерах и закрепляют способами и средствами, исключающими их деформацию и повреждение.

На территории площадки строительства до начала строительных работ в подготовительный период организовать строительный городок с размещением конторы строительного участка, бытовых помещений для временного нахождения рабочих-обогрев и сушка одежды, закрытые складыотапливаемые и неотапливаемые.

Бытовые помещения, контору и закрытые склады располагать на расстоянии от строящихся объектов с учетом требований ТБ и противопожарных норм.

Запроектированный объем работ будет выполняться специализированной строительной организацией.

Для снижения механического и аэродинамического шума от вентиляционных установок предусматриваются следующие мероприятия:

- вентагрегаты устанавливаются на виброизолирующие основания;

- вентагрегаты, устанавливаемые на перекрытиях, проектируются на основаниях, не имеющих жесткой связи со строительными конструкциями;
- крепление вентиляторов к стенам венткамер, воздуховодов к вентиляторам осуществляется при помощи эластичных вставок;
- на магистральных воздуховодах устанавливаются шумоглушители;
- ограждающие конструкции венткамер звукоизолируются;
- скорость движения воздуха в воздуховодах, вентрешетках, воздухораспределителях принимается с учетом акустических требований.

В качестве мероприятий, обеспечивающих соблюдение нормативов ПДУ звукового давления необходимо:

- строительно-монтажные работы вести только в дневное время с 9 до 21 часа;
- применять современное оборудование и механизмы с низким уровнем звуковой мощности;
- располагать наиболее интенсивные источники шума на наибольшем удалении от жилых и общественных зданий;
- оградить шумные и стационарные строительные механизмы кожухами и экранами;
- планировать работы таким образом, чтобы исключить одновременное использование наиболее шумной и мощной техники в один день;
- разработать график производства работ, в котором исключить использование в ночное время строительной техники;
- ограничить скорость движения грузового транспорта по территории, а также при выезде и подъезде к строительной площадке;
- исключить простой автотранспорта при ожидании въезда на стройплощадку;

- запретить работу двигателей строительной техники без необходимости.

- строго регламентировать время работы перфоратором;
- исключить громкоговорящую связь.

Мероприятия по охране водных объектов от загрязнения:

- схема технологических работ при строительстве объекта исключает вскрытие водоносных горизонтов, в связи с чем воздействие на подземные воды исключается;

- контроль за состоянием транспорта во избежание проливов ГСМ;
- запрет на слив обработанного масла в неустановленных местах;
- обязательный контроль за герметизацией всех емкостей, трубопроводов во избежание утечки;

- запрещение (за исключением особо оговоренных случаев) использования подземных вод для нужд технического водоснабжения промышленных объектов;

- строгое соблюдение установленных лимитов на воду;
- тщательное выполнение работ при строительстве водонесущих коммуникаций предприятия;

- устройство защитной гидроизоляции сооружений, являющихся потенциальными источниками загрязнения подземных вод.

Схема технологических работ при работах по строительству исключает вскрытие водоносных горизонтов, в связи с чем воздействие на подземные воды исключается.

Одним из первоочередных мероприятий является сохранение и использование плодородного слоя почвы на площадке строительства. При осуществлении этих мероприятий необходимо тщательное проведение организации работ без нарушения плодородного слоя почвы, без смешения его с подстилающими нерастительными слоями, так как, в противном случае,

возникает необходимость пересмотра норм внесения минеральных удобрений, продолжительности сроков биологического освоения (рекультивации).

Строительные организации обязаны не допускать загрязнения производственными и другими отходами сельскохозяйственных и других земель, примыкающих к территории строительства. При производстве работ необходимо обеспечить работу существующего отвода поверхностных вод со скоростями, исключающими эрозию почвы. Конкретные мероприятия по решению данных указаний разрабатываются в проекте производства работ.

Жидкие горючие отходы необходимо накапливать до вывоза в специальных герметичных емкостях (закрытой таре), исключающей загрязнение участка работ нефтепродуктами. Промасленная ветошь и спецодежда должна храниться до вывоза в специальном контейнере.

Отработанные ртутьсодержащие лампы, применявшиеся для временного освещения участков работ, должны передаваться на хранение эксплуатирующей организации, размещаться в специальном контейнере.

4.10 Технико-экономические показатели

1. «Общая трудоемкость работ: $T_p = 10302,02 \text{ чел} - \text{см.}$
2. Общая трудоемкость работы машин: $T_{\text{маш}} = 330,14 \text{ маш.} - \text{см.}$
3. Общая площадь строительной площадки: $S_{\text{общ}} = 25897,0 \text{ м}^2$.
4. Площадь временных зданий: $S_{\text{врем}} = 251,3 \text{ м}^2$.
5. Число рабочих на стройке:
 - максимальное: $R_{\text{max}} = 70 \text{ чел.}$;
 - среднее: $R_{\text{ср}} = 34 \text{ чел.}$;
 - минимальное: $R_{\text{min}} = 16 \text{ чел.}$
6. Продолжительность производства работ» [2]: $\Pi_{\text{общ}} = 307 \text{ дн.}$

Выводы по разделу

«В данном разделе разработаны решения по технологии и организации строительства здания школы. Произведен выбор монтажного механизма, определены объемы работ и калькуляция трудозатрат.

Разработаны решения стройгенплана, ведомость временных зданий и складов. Определена потребность в воде и электроэнергии» [5].

5 Экономика строительства

5.1 Общие положения

«Составление смет с применением указанных расценок осуществляется в базисном и текущем уровне цен.

Базисным уровнем ЕРЕР и РМО является уровень цен на 01.01.84, СНиР-91 – на 01.01.91, ФЕР-2001 и ТЕР-2001 – на 01.01.2000, НЦС» [18, 19].

«Различают объектные и локальные сметы.

При составлении локальных смет используют стоимость на основании ТЕР-2001 для Московской области (в случае отсутствия расценок в сборниках ТЕР по Московской области на какой-либо вид работ, рекомендуется использовать расценки из сборников ФЕР с применением соответствующих индексов для Московской области).

Сметная стоимость строительно-монтажных работ включает в себя прямые затраты (ПЗ), накладные расходы (НР) и нормативную прибыль (НП), представляющие формулу цены строительной продукции (Ц):

$$Ц = ПЗ + НР + НП \quad (48)$$

При этом прямые затраты определяются по формуле:

$$ПЗ = С_m + Э_m + З_{пл}, \quad (49)$$

где $С_m$ – стоимость материалов;

$Э_m$ – затраты на эксплуатацию строительных машин и механизмов

$З_{пл}$ – заработная плата рабочих (строителей и механизаторов)

В локальных сметах производиться группировка расчетов в разделы по отдельным конструктивным элементам здания, видам работ и устройств.

Объектные сметы составляются на объект в целом» [20].

5.2 Сметные расчеты стоимости строительства

«Локальная смета на общестроительные работы приведена в таблице приложения В.1 приложения В и объектная смета приведена в таблице В.2 приложения В, сводный сметный расчет – в таблице В.3 приложения В.

Для определения сметной стоимости строительства в настоящее время используются ресурсный, ресурсно-индексный или базисно-индексный методы. При составлении смет чаще применяют базисно-индексный метод определения сметной стоимости, как наиболее простой и распространенный в настоящее время. При базисно-индексном методе стоимость работ и затрат в базовом уровне цен умножается на соответствующие коэффициенты – индексы пересчета. Стоимость работ определяется на основе объемов работ и единичных расценок.

Единичные расценки могут быть федеральными (ЕРЕР-84, СНИР-91, РМО, ФЕР-2001), территориальными (ЕРС-99, ТЕР-2001) и фирменными» [10].

5.3 Техничко-экономические показатели

В текущих ценах:

Общая сметная стоимость – 41687 тыс. руб.

Стоимость СМР – 280136 тыс. руб.

Строительный объем – 6143 м³.

Общая площадь здания – 1432,8 м²

Расчетная площадь – 1007,3 м²

Стоимость 1 м³ – 6853,3 руб.

Сметная заработная плата – 601429 руб.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта

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

В таблице 16 приведена конструктивно-технологическая характеристика на монтаж кладки стен из тепловых блоков.

Таблица 16 – Технологический паспорт технического объекта» [4]

«Технол. процесс	Технология. операц., вид выполняемых работ	Наименование должности работников, участвующих в производстве раб.	Оборуд., тех. условия, приспособления	Материалы вещества
1	2	3	4	5
Кладка стен	Подъем, перемещение, установка газоблоков, раствора, инвентарных	Каменщик бр, 4р Машинист 5р	Кран КС-35714, расворонасос, монтажные стропы	Газоблоки Раствор Армирующая сетка» [5]

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

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Определение факторов риска основывается на анализе производимых процессов на стройплощадке. Идентификация профессиональных рисков представлена в таблице 17» [4].

Таблица 17 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид работ	Вредный и опасный производственный фактор	Источник вредного и опасного производственного фактора
1	2	3
Кладка стен	Работы на высоте	Кладка стен
	Физические перегрузки, связанные с рабочей позой	Кладка стен Подача материала Работа крана
	Факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания	Кладка стен
	Режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Армирующая сетка, ручной инструмент» [1]

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

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

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

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов указаны в таблице 18» [4].

Таблица 18 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

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

Мероприятия по обеспечению безопасности посторонних лиц и автотранспорта находящихся вблизи строительной площадки:

- на время работ необходимо оградить забором место строительной площадки;
- на всех дорогах, ведущих к строительным площадкам, необходимо установить дорожные знаки на соответствующих расстояниях по ГОСТ Р 52289-2004 (предупреждающие, запрещающие, информационные знаки и знаки дополнительной информации) для работников существующего предприятия;

– в период ведения СМР необходимо перекрыть существующие входы, выходы из существующих производственных зданий, попадающих на территорию строительной площадки.

Монтажный кран, автотранспорт и другие строительные механизмы размещаются вне призмы обрушения котлована.

Особенное внимание при производстве монтажных работ обращать на следующее:

- работы по монтажу должны вестись под непосредственным руководством мастера или производителя работ;
- вес поднимаемого груза с учетом грузозахватных приспособлений не должен превышать максимальную грузоподъемность крана на данном вылете стрелы;
- во время работы крана не допускается нахождение посторонних людей в зоне действия крана.

Места погрузо-разгрузочных работ должны быть оборудованы знаками безопасности и плакатами схемы строповки и складирования.

При подъеме элементов недопускается толчков, рывков, раскачивания, запрещается перенос конструкций над рабочим местом монтажников.

Металлические корпуса монтажных кранов и других строительных механизмов заземляются. Электробезопасность на рабочих местах обеспечивается в соответствии с требованиями нормативных документов.

При взятии сыпучих грузов из штабеля не следует допускать образования подкопа во избежание обрушения кровли. Для перехода рабочих по сыпучему грузу, имеющему большую текучесть и способность засасывания, следует установить трапы или настилы с перилами на всем пути передвижения.

Стоянку и заправку строительных механизмов ГСМ следует производить на специализированных площадках, не допуская их пролив и попадание на грунт (площадка должна иметь водонепроницаемое покрытие, в месте заправки следует иметь запас песка и металлический поддон, заправку

строительной техники топливом производить при помощи специальных топливозаправщиков, автотранспорт заправлять на стационарной АЗС.

Проектом предусмотрены надлежащие, обеспечивающие охрану окружающей среды меры по обращению с отходами производства и потребления.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности объекта

Производство строительно-монтажных работ при отсутствии противопожарного водоснабжения, подъездных путей, систем оповещения и связи, первичных средств пожаротушения не допускается.

Работы, связанные с применением пожароопасных материалов (теплоизоляционные материалы групп горючести ГЗ - ГУ) должны выполняться по наряд-допускам.

Перечень пожароопасных работ должен быть установлен приказом руководителя строительной организации и согласован с местным органом пожарнадзора. Монтаж лестниц следует выполнять одновременно с устройством лестничной клетки.

Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения, средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей опасности.

В местах разгрузки автотранспорта временные дороги должны иметь уширения для беспрепятственного проезда пожарных машин, площадки на тупиковых участках дорог должны иметь размеры 12×12 м для разворота пожарных машин. Строящиеся и временные здания и сооружения должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения согласно расчету, выполненному в ПНР.

В проекте аварийное освещение разделяется на освещение безопасности и эвакуационное. Эвакуационное освещение запитано от панели ПЭСПЗ (питание эл. систем противопожарной защиты) – 1 категория, (п. 6.1.21. ПУЭ).

Работоспособность электропроводок в условиях пожара обеспечивается исполнением кабелей в соответствии с ГОСТ 31565 и скрытой прокладкой кабелей в штробах. При открытой прокладке применяется огнестойкая кабельная линия.

Согласно Постановлению Правительства РФ № 390-27.06.2012 г. «О противопожарном режиме» предусмотрено оборудование строительной площадки средствами пожаротушения (пожарный щит, емкость с водой, огнетушители, ящики с песком).

Наружное пожаротушение на период строительства обеспечивается существующими пожарными гидрантами.

На период строительства предусматривается следующая организация противопожарной охраны: обеспечивается телефонная связь с пожарными подразделениями.

В качестве первичного устройства внутриквартирного пожаротушения, на сети хозяйственно-питьевого водоснабжения после водомерного узла устанавливается пожарный кран бытовой ПК-Б диаметром 15мм с присоединенным к нему шлангом диаметром 19 мм длиной 15 м, оборудованным распылителем.

Основной смысл применения этого устройства состоит в возможности тушения жильцами загорания в квартире на ранней стадии его обнаружения и не предполагает его использования пожарными подразделениями.

Устройство обеспечивает быструю и непрерывную подачу воды к очагу возгорания. Раннему обнаружению возгорания способствует оборудование помещений квартиры дымовыми извещателями.

Шланг должен быть присоединен к крану постоянно любым способом, обеспечивающим надежное присоединение.

Перед распылителем имеется запорное устройство для того, чтобы не залить квартиру до того, как начинается тушение в месте возгорания.

6.5 Обеспечение экологической безопасности

При строительстве и эксплуатации данного объекта, воздействие на прилегающую территорию определяют следующие основные факторы:

- загрязнение атмосферы,
- шумовое воздействие,
- образование отходов производства и потребления,
- воздействие на водный бассейн,
- воздействие на почвы и растительность.

Источниками загрязнения атмосферы являются двигатели спецтехники.

Выхлопные газы содержат диоксид азота, оксид азота, диоксид серы, сажа, оксид углерода, бензин, керосин.

Открытая площадка, на которой производится работа спецтехники, принята как неорганизованный источник № 6001.

Внутренний проезд автотранспорта при доставке материалов принят как неорганизованный источник № 6002.

Сварочные работы

К сварочным работам относятся: газовая сварка и электродуговая сварка металлоконструкций. Для газовой сварки металлов используется ацетиленкислородное пламя. Для электродуговой сварки металлов используются электроды марки МР-3.

В результате осуществления сварки и газовой резки металлов в атмосферный воздух происходит выделение загрязняющих веществ: азота диоксид; азота оксид, железа оксид, марганец и его соединения, фториды газообразные, углерод оксид.

Окрасочные работы

К отделочным работам относятся: грунтование, шпатлевание, окраска.

Работы осуществляются с применением грунтовки ГФ-021, шпатлевки ПФ-002.

В результате окрасочных работ в атмосферный воздух происходит выделение загрязняющего вещества: диметилбензол (ксилол), сольвент нафта, взвешенные вещества.

Открытая площадка, на которой производятся окрасочные работы, принята как неорганизованный источник № 6004.

Металлообрабатывающие работы

Для резки заготовок применяются отрезные станки (болгарки).

В процессе металлообрабатывающих работ в атмосферный воздух происходит выделение оксида железа.

Участок растарки сухой смеси (растарочные работы)

Раствор для отделки стен доставляется на строительную площадку в сухом виде, тарированный в мешках и замешивается в растворомешалке.

Раствор представляет собой универсальную цементно-песчаную смесь в бумажных мешках, весом 25 кг.

В результате растаривания сухой смеси в атмосферный воздух происходит выделение загрязняющего вещества: пыли неорганической: 70-20% двуокиси кремния.

Работа дизельгенератора

Обеспечение стройплощадки электричеством предусмотрено от передвижной дизельной станции типа ПЭС-120.

При работе дизельгенератора выделяется: диоксид азота, оксид азота, оксид углерода, углерод, керосин, серы диоксид, бенз/а/пирен, формальдегид.

Спецификой негативного воздействия на атмосферный воздух при строительстве данного объекта будет являться цикличность проведения работ.

Выбросы загрязняющих веществ от источников загрязнения атмосферы в период строительно-монтажных работ определялись в соответствии с нормативными документами и на основании методик, действующих в настоящее время.

При осуществлении любых строительных работ необходимо руководствоваться требованиями охраны окружающей среды, рационального

использования природных ресурсов, сохранения ее устойчивого равновесия и не нарушать условия землепользования, установленные законодательством об охране природы.

Мероприятия по защите почв, грунтов, атмосферного воздуха, поверхностных и грунтовых вод в период строительства подробно описаны и с соответствующими расчетами представлены в разделе 8 «Перечень мероприятий по охране окружающей среды» проекта.

Одним из первоочередных мероприятий является сохранение и использование плодородного слоя почвы на площадке строительства. При осуществлении этих мероприятий необходимо тщательное проведение организации работ без нарушения плодородного слоя почвы, без смешения его с подстилающими нерастительными слоями, так как, в противном случае, возникает необходимость пересмотра норм внесения минеральных удобрений, продолжительности сроков биологического освоения (рекультивации).

Строительные организации обязаны не допускать загрязнения производственными и другими отходами сельскохозяйственных и других земель, примыкающих к территории строительства. При производстве работ необходимо обеспечить работу существующего отвода поверхностных вод со скоростями, исключающими эрозию почвы. Конкретные мероприятия по решению данных указаний разрабатываются в проекте производства работ.

Огнеопасные отходы не допускается оставлять на площадках строительства и складировать совместно со строительными материалами.

Выводы

«Раздел разработан по технологическому процессу «кладка стен» при строительстве здания общеобразовательной школы на 354 учащихся.

Технологический процесс при строительстве здания пригоден по требованиям экологической, пожарной безопасности и охране труда» [4].

Заключение

В выпускной квалификационной работе разрабатывалась организация строительства здания общеобразовательной школы на 354 обучающихся в городе Москва.

Здание – трехэтажное сложной формы в плане размерами в осях 51,2×60,0м. Высота этажа 3,0м. Помещения данного здания имеют различную площадь и ориентацию относительно сторон света. Данное здание отвечает всем требованиям безопасности, экологичности и комфортности пребывания людей, что подтверждается расчетами и соответствием требованиям норм.

В конструкциях здания применяются как традиционные, так и современные строительные материалы.

В разделе «организационно-экономическом» разработаны основные положения проекта производства работ. Разработаны методы монтажа, рассчитано необходимое количество работающих, машин и механизмов. Разработан календарный план производства работ.

При проектировании стройгенплана было рассчитано необходимое количество временных зданий и сооружений на строительной площадке, а также произведен расчет складов, потребность в электроэнергии, временном водоснабжении.

Также была разработана технологическая карта на монтаж перекрытия.

Доставка всех материалов на строительную площадку производится автомобильным транспортом.

Сметная документация составлена в соответствии с методикой определения сметной стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации.

Разработаны локальные сметы, объектная смета, составлен сводный сметный расчет стоимости строительства. Объемы общестроительных и монтажных работ определены по рабочим чертежам.

Список литературы и используемых источников

1. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2016 г. № 1734-ст : дата введения 01.07.2017. – Москва : Стандартинформ, 2017. – 19 с. – Текст : непосредственный.
2. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация (с поправками) условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2020 г. № 384-ст : дата введения 01.01.2021. – Москва : Стандартинформ, 2021. – 42 с. – Текст : непосредственный.
3. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2014 г. № 2036-ст : дата введения 01.07.2015. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 36 с. – Текст : непосредственный.
4. Дикман Л.Г. Организация строительного производства : учебник / Л. Г. Дикман. - Изд. 7-е, стер. - Москва : АСВ, 2019. - 588 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931419.html> (дата обращения: 12.12.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Консультант студента". - ISBN 978-5-93093-141-9. - Текст : электронный.
5. Маслова, Н.В. Строительство. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительства» : электронное учебно-методическое пособие / Н.В. Маслова, В.Д. Жданкин. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2022. – 1 оптический диск. – ISBN 978-5-8259-1101-4. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/25333>.
6. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва :

Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 02.09.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст : электронный.

7. 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: 02.09.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

8. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 02.10.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0281-4. - DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст : электронный.

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

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

11. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2016 г. N

1034/пр : дата введения 01.07.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 94 с.
– Текст : непосредственный.

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

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

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

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

16. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : электронное учеб.-метод. пособие / Д. С. Тошин ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 51 с. - Прил.: с. 38-51. - Библиогр.: с. 37. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18655> (дата обращения: 16.09.2024). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1538-8. - Текст : электронный.

17. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-01-2024. Сборник № 04. Объекты образования : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 15 февраля 2024 г. N 98/пр: дата введения 15.02.2024. – Москва : Минстрой России, 2024. – 104 с. – Текст : непосредственный.

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

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

20. Харисова Р.Р. Экономика отрасли (строительство) : учебное пособие / Р.Р. Харисова, О. А. Клещева, Р. М. Иванова ; Казанский государственный архитектурно-строительный университет. - Казань : КГАСУ, 2022. - 136 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105759.html> (дата обращения: 02.12.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - Текст : электронный.

Приложение А

Дополнения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

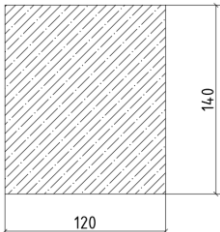
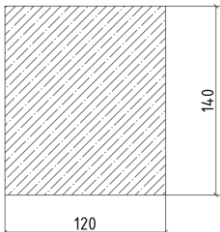
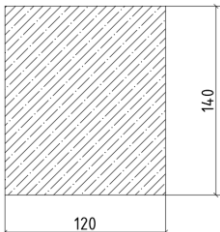
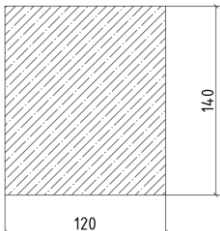
Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса ед. кг.	Объём ед. м ³
1	2	3	4	5	6
Оконные блоки					
Ок-1	Индивидуальное (ПВХ профиль)	Оконный блок с трехкамерным стеклопакетом	44	-	-
Ок-2	То же	ОР 18-12В	42	-	-
Дверные блоки					
Д1	ГОСТ 475-2016	ДН 21.15В	10	-	-
Д2	ГОСТ 475-2016	ДН 21.13Б	84	-	-
Д3	ГОСТ 475-2016	ДГ 21.9	24	-	-
Д4	ГОСТ 475-2016	ДГ 21.8	17	-	-

Таблица А.2 – Ведомость перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кг	Примечание
1	2	3	4	5	6
ПР1	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 10-1 L=1030 мм	16	18,3	—
ПР2	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 14-1 L=1440 мм	12	19,1	—
ПР3	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 19-1 L=1940 мм	8	26,3	—
ПР4	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 7-1 L=740 мм	8	13,2	—

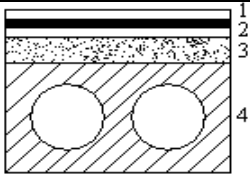
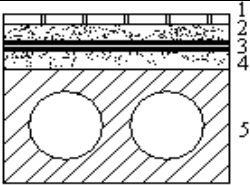
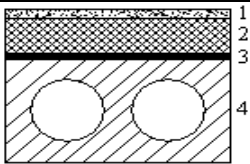
Продолжение приложения А

Таблица А.3 – Спецификация элементов перемычек

Марка	Схема сечения
1	2
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	
ПР-4	

Продолжение приложения А

Таблица А.4 – Экспликация полов

Схема пола	Данные элементов пола, мм
1	2
	1. линолеум с теплозвукоизоляционным слоем $b=5$ 2. кумаронокаучуковая мастика $b=1$ 3. цементно-песчаный раствор М150 $b=20$ 4. плита покрытия
	1. керамическая плитка $b=10$ 2. цементно-песчаный раствор М150 $b=20$ 3. два слоя гидроизола на битумной мастике $b=5$ 4. цементно-песчаный раствор М150 $b=25$ 5. плита покрытия
	1. цементно-песчаный раствор М150 $b=20$ 2. утеплитель керамзит 3. пара-изоляция 4. плита покрытия

Продолжение приложения А

Таблица А.5 – Ведомость отделки помещений

«Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьера						Примечание
	Потолки (в том числе подвесные)	Площадь, м ²	Стены и перегородки	Площадь, м ²	Низ стен и перегородок (панель)	Площадь, м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8
Кабинеты, коридоры	Отделка под окраску Улучшенная окраска вододисперсионным составом Потолки Armstrong	3980,0	Улучшенная штукатурка цементно-известковым раствором Отделка под оклейку обоями Оклейка обоев	6246,0	-	-	
Столовая, кухня	Отделка под окраску Улучшенная окраска вододисперсионным составом	878,0	Улучшенная штукатурка цементно-известковым раствором Отделка под окраску улучшенная Окраска вододисперсионным составом	1756,0	Керамическая плитка	348,0» [17]	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5	6	7	8
«Сан. узлы, помещение уборочного инвентаря	Окраска известковым раствором	178,0	Улучшенная штукатурка цементно- известковым раствором Отделка под окраску улучшенная Окраска водоэмульсионн ым составом	292,0	Керамическая плитка	76,0	
Лестничная клетка, тамбур, холл, коридоры	Отделка под окраску Улучшенная окраска водоэмульсионн ым составом	362,0	Улучшенная штукатурка цементно- известковым раствором Отделка под окраску улучшенная Окраска водоэмульсионн ым составом	720,0» [17]	-	-	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5	6	7	8
«Электрощитовая	Окраска известковым раствором	22,0	Улучшенная штукатурка цементно-известковым раствором Отделка под окраску улучшенная Окраска водоземulsionным составом	58,0	-	-	
ИТП, водомерный узел	Окраска известковым раствором	38,0	Отделка под окраску улучшенная Окраска водоземulsionным составом	72,0	Улучшенная масляная окраска	12,6» [17]	

Продолжение приложения А

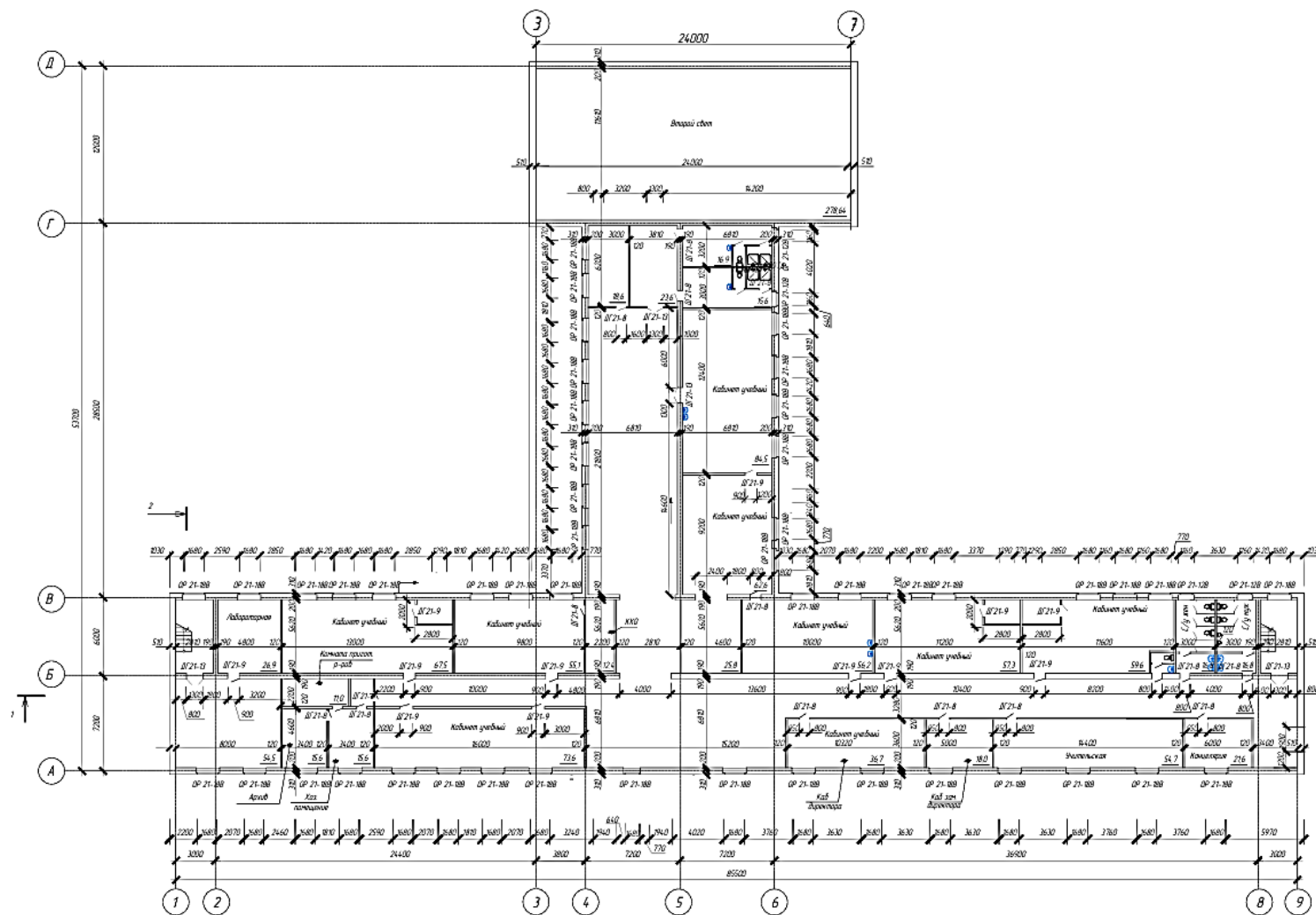


Рисунок А.1 – План второго этажа

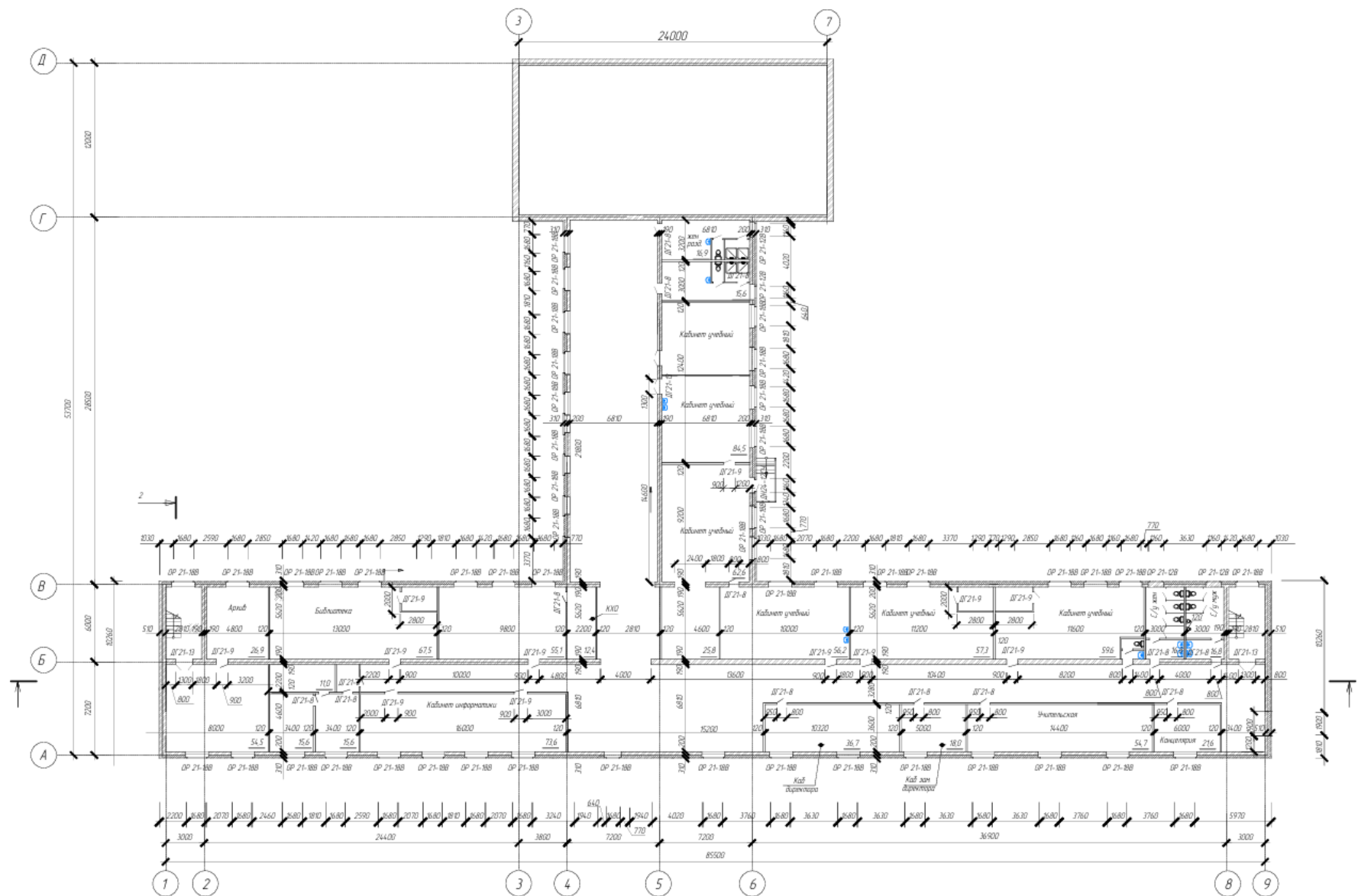
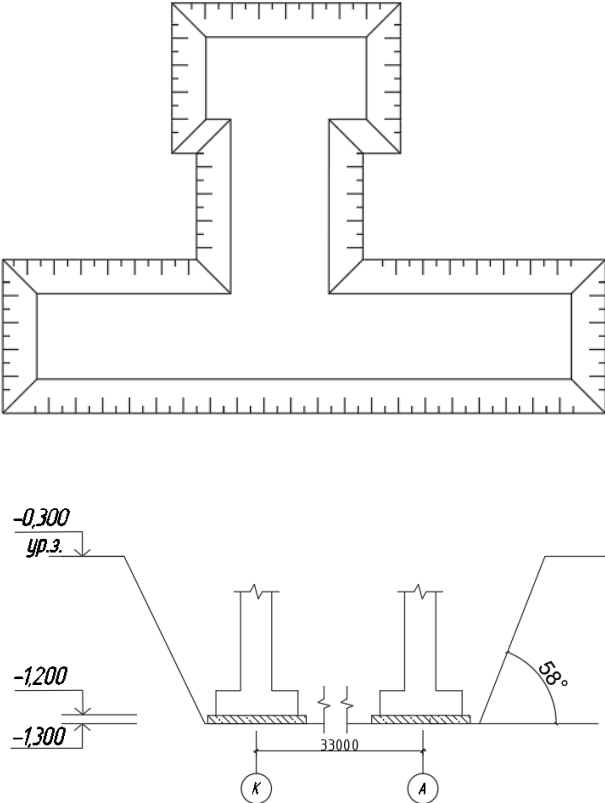


Рисунок А.2 – План третьего этажа

Приложение Б

Дополнения к разделу технологии строительства

Таблица Б.1 – Ведомость подсчета объемов работ

«Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Примечание
1	2	3	4
1. Земляные работы			
Срезка растительного слоя грунта	1000м ²	5,104	$S=(a+5m)(b+5m)= (53+5m)(83+5m) =5104 \text{ м}^2$
Разработка грунта экскаватором 0,65 м ³	1000м ³	4,395» [5]	

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
- «на вымет	1000м ³	3,095	$\alpha=58^\circ$, $m=0,7$ Расчет площади по низу и верху котлована для сложного по форме здания определим в программе AutoCad. $F_H = 2578,0 \text{ м}^2$ $F_B = 2976,0 \text{ м}^2$ $V_{\text{кот.}} = 0,33 \cdot H_{\text{котл}}(F_B + F_H + \sqrt{F_B} \cdot \sqrt{F_H})$ $V_{\text{кот.}} = 0,33 \cdot 1,3 \cdot (2578,0 + 2976,0 + \sqrt{2578,0} \cdot \sqrt{2976,0}) = 3571,0 \text{ м}^3$ Объем конструкций, лежащих в котловане. $V_{\text{констр}} = V_{\text{бет.подг.}} + V_{\text{фунд}} + V_{\text{подвал.}}$ Подвал в осях А-Е/11-13: $H_{\text{подв.}} = 3.600 - 0.300 = 3,300 \text{ м}$ $V_{\text{подвал.}} = 15 \times 12 \times 3,3 = 594,0 \text{ м}^3$ $V_{\text{бет.подг.}} = 34,5 \text{ м}^3$ (см. п. 7) $V_{\text{фунд}} = 122,6 + 223,4 + 17,5 = 363,5 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = 594,0 + 34,5 + 363,5 = 992,0 \text{ м}^3$ Разработка грунта в котловане экскаватором - на вымет $V_{\text{обр}} = (V_0 - V_k) \cdot k_p = (3571,0 - 992,0) \times 1,2 = 3095,0 \text{ м}^3$ - с погрузкой $V_{\text{изб}} = V_0 \cdot K_p - V_{\text{обр.зас}} = 3571,0 \times 1,2 - 3095,0 = 1190,2 \text{ м}^3$
Ручная зачистка дна котлована	100м ³	1,786	$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{кот.}}$ $V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot 3571,0 = 178,6 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов 1-2	1000м ²	2,578	$F_{\text{упл}} = F_H = 2578,0 \text{ м}^2$ » [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Обратная засыпка	1000м ³	3,095	$V_{обр} = (V_o - V_k) \cdot k_p = (3571,0 - 992,0) \times 1,2 = 3095,0 \text{ м}^3$
2. Основания и фундаменты			
Бетонная подготовка фундаментов 100 мм	100м ³	0,345	$V_{подб.} = (a \times b) \text{ под. фонд.} \times 0,1 \times \text{Тшт.}$ Подбетонка под фундаменты: $\Phi - 1 = (2,1 \times 2,1) \times 0,1 \times 39 = 17,2 \text{ м}^3$ $\Phi - 2 = (1,8 \times 1,8) \times 0,1 \times 17 = 5,5 \text{ м}^3$ $\Phi - 3 = (1,2 \times 1,2) \times 0,1 \times 18 = 2,6 \text{ м}^3$ Подбетонка под ленточные фундаменты: $F = 14,52 \times 1,0 + 61,4 \times 1,0 + 12,3 \times 1,0 + 3,6 \times 1,0 = 91,8 \text{ м}^2$ $V = 91,8 \times 0,1 = 9,2 \text{ м}^3$ $V_{подб.} = 17,2 + 5,5 + 2,6 + 9,2 = 34,5 \text{ м}^3$
Установка сборных фундаментов	100шт.	0,74	$\Phi - 1: 2\Phi 21.9 - 2 (2,1 \text{ м}^3) - 39 \text{ шт.}$ $\Phi - 2: 2\Phi 18.9 - 2 (1,6 \text{ м}^3) - 17 \text{ шт.}$ $\Phi - 3: 2\Phi 12.8 - 2 (0,75 \text{ м}^3) - 18 \text{ шт.}$ $N_{общ} = 39 + 17 + 18 = 74 \text{ шт.}$ $V_{общ} = 2,1 \times 39 + 1,6 \times 17 + 0,75 \times 18 = 122,6 \text{ м}^3$
Устройство ленточных монолитных фундаментов при ширине по верху до 1000 мм	100м ³	2,234	$\Phi \text{м}1 \quad 14$ $\text{ДЖМ}1 \quad 4$ $\text{ДЖМ}2 \quad 2$ $\text{ДЖМ}3 \quad 1$ $V = \sum L \times a \times 1,2 = 14,52 \times 0,8 \times 1,2 + 61,4 \times 1,8 \times 1,2 + 12,3 \times 1,5 \times 1,2 + 3,6 \times 1,5 \times 1,2 = 175,2 \text{ м}^3$ $V = \sum L \times a \times 0,3 = 14,52 \times 1,8 \times 0,3 + 61,4 \times 1,8 \times 0,3 + 12,3 \times 1,5 \times 0,3 + 3,6 \times 1,5 \times 0,3 = 48,2 \text{ м}^3$ $V_{общ} = 175,2 + 48,2 = 223,4 \text{ м}^3$
Укладка балок фундаментных длиной до 6 м	100шт	0,22	$\Phi \text{Б}6 - 12 \quad 15$ $V = (5,05 \times 0,4 \times 0,45) \times 15 = 13,7 \text{ м}^3$ $\Phi \text{Б}и \quad 7$ $V = (3,05 \times 0,4 \times 0,45) \times 7 = 3,8 \text{ м}^3$ $V_{общ} = 13,7 + 3,8 = 17,5 \text{ м}^3$ $N_{общ} = 15 + 7 = 22 \text{ шт.} \gg [5]$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Гидроизоляция стен, фундаментов горизонтальная оклеечная в 2 слоя	100м ²	3,44	Для ленточных фундаментов: $F1 = 14,52 \times 1,0 + 61,4 \times 1,0 + 12,3 \times 1,0 + 3,6 \times 1,0 = 91,8 \text{ м}^2$ Для столбчатых фундаментов: $\Phi - 1 = (2,1 \times 2,1) \times 39 = 172 \text{ м}^3$ $\Phi - 2 = (1,8 \times 1,8) \times 17 = 55,1 \text{ м}^3$ $\Phi - 3 = (1,2 \times 1,2) \times 18 = 25,9 \text{ м}^3$ $F2 = 172 + 55,1 + 25,9 = 253,0 \text{ м}^2$ $F = 91,8 + 253,0 = 344,8 \text{ м}^2$
Вертикальная гидроизоляция фундаментов оклеечная в 2 слоя	100м ²	3,987	Для ленточных фундаментов: $F_{\text{верт1}} = (14,52 + 61,4 + 12,3 + 3,6) \times 1,3 = 119,4 \text{ м}^2$ Для столбчатых фундаментов: $\Phi - 1 = ((2,1 + 2,1) \times 0,3 \times 2 + (0,4 + 0,4) \times 1,0 \times 2) \times 39 = 160,7 \text{ м}^3$ $\Phi - 2 = ((1,8 + 1,8) \times 0,3 \times 2 + (0,4 + 0,4) \times 1,0 \times 2) \times 17 = 63,9 \text{ м}^3$ $\Phi - 3 = ((1,2 + 1,2) \times 0,3 \times 2 + (0,4 + 0,4) \times 1,0 \times 2) \times 18 = 54,7 \text{ м}^3$ $F_{\text{верт2}} = 160,7 + 63,9 + 54,7 = 279,3 \text{ м}^2$ $F_{\text{верт}} = 119,4 + 279,3 = 398,7 \text{ м}^2$
3. Надземная часть			
Кладка стен спортзала	100м ³	2,03	$V = 21 + 11 + 18 + 6 + 32 + 14 + 11 + 90 = 203 \text{ м}^3$
Укладка сборных ж/б балок массой до 5 т при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т	100шт	1,57	РДП 4.56 – 80шт РДП 4.26 – 15шт РДП 4.26 – 12шт РОП 4.56 – 22шт РЗ.56 – 12шт РОП 4.26 – 1шт РДП 4.17 – 15шт $N = 80 + 15 + 12 + 22 + 12 + 1 + 15 = 157 \text{ шт.} \gg [5]$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Кладка наружных стен из кирпича	м ³	1009,3	$F = 27,0 \times 13,2 + 18 \times 13,2 = 594,0 \text{ м}^2$ В осях И-К, 1-4 (с парапетом): $F = (6,0 + 12,0 + 6,0) \times 16,1 = 386,4 \text{ м}^2$ В осях 4-12, Б-И: $F = (42,0 + 42,0) \times 13,2 = 1109 \text{ м}^2$ В осях 1-13, Г-К: $F = (6,0 + 6,0 + 6,0 + 24,0) \times 13,2 = 554,4 \text{ м}^2$ В осях 13-14, Г-К: $F = (6,0 + 24,0) \times 6,3 = 189,0 \text{ м}^2$ $F = (6,0 + 6,0) \times 20,45 = 245,4 \text{ м}^2$ $F = 594,0 + 386,4 + 1109,0 + 554,2 + 189,0 + 245,4 = 3078,0 \text{ м}^2$ Площадь проемов в наружных стенах: $F_{\text{окон}} = 158,1 \text{ м}^2$ (из п. 31) $F_{\text{витр}} = 201,6 \text{ м}^2$ (из п. 32) $F_{\text{нр дв}} = 24,2 \text{ м}^2$ (из п. 33) $F_{\text{ворот}} = 37,9 \text{ м}^2$ (из п. 34). $F = 3078,0 - 158,1 - 201,6 - 24,2 - 37,9 = 2656,2 \text{ м}^2$ $V_{\text{кл}} = 2656,2 \times 0,38 = 1009,3 \text{ м}^3$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Кладка внутренних стен из кирпича	м ³	132,6	$F_{ст\ 1эт} = (6,2+3,2+6,2+32,0+6,2+6,2+6,2+6,2+6,2) \times 5,1 = 400,9\ м^2$ $F_{ст\ 2эт} = (6,2+6,2+3,1+6,2+6,4+5,6) \times 3,0 = 101,1\ м^2$ $F_{ст\ 3эт} = (6,2+6,2+3,1+6,2+6,4+5,6) \times 3,0 = 101,1\ м^2$ $F_{проем} = 72,7\ м^2\ (из\ п.\ 33).$ $F = 400,9+101,1+101,1-72,7 = 530,4\ м^2$ $V = 530,4 \times 0,25 = 132,6\ м^3$
Кладка перегородок толщиной 120 мм из кирпича	100м ²	8,846	$F_{пер\ 1эт} = L \cdot H_{пер}$ $F_{пер\ 1эт} = (6,0 \times 11+2,4 \times 6+3,8+4,6+2,2+2,4+1,8+2,6+3,2+1,2) \times 5,1 = 521,2\ м^2$ $F_{пер\ 2эт} = L \cdot H_{пер}$ $F_{пер\ 2эт} = (6,0 \times 7+2,6+15,2+2,2+1,5+2,8+2,2+1,3+2,1) \times 3,0 = 215,7\ м^2$ $F_{пер\ 3эт} = L \cdot H_{пер}$ $F_{пер\ 3эт} = (6,0 \times 7+2,6+15,2+2,2+1,5+2,8+2,2+1,3+2,1) \times 3,0 = 215,7\ м^2$ $F_{проем} = 68,0\ м^2$ $F_{пер} = 521,2+215,7+215,7-68,0 = 884,6\ м^2$
Установка сборных ж/б диафрагм жесткости высотой до 3,6 м, площадью до 10 м ²	100шт	0,24	2ДПК 56.33 6 2ДПК 56.51 18 $N = 6+18 = 24\ шт.$
Установка лестничных маршей и площадок	100шт	0,25	ЛМП 57.11.17-5 25 шт.
Укладка перемычек при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т, масса перемычки до 0,7 т	100шт	2,77	2ПБ16-2 – 7 шт 2ПБ19-2 – 248 шт 2ПБ13-1 – 22 шт $N = 7+248+22 = 277\ шт.»\ [5]$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Укладка в многоэтажных зданиях сборных плит перекрытий и покрытий	100шт	5,35	$N_{\text{общ}} = 493 + 42 = 535 \text{ шт.}$
Устройство монолитных участков	100м ³	0,539	Сложная форма, расчет произведем средствами AutoCad $V = (45,0 + 16,8 + 24,2 + 3,8) \times 3 \times 0,2 = 53,9 \text{ м}^3$
4. Кровля			
Устройство пароизоляции оклеечной в один слой	100м ²	22,11	Расчет площади по низу и верху котлована для сложного по форме здания определим в программе AutoCad. $F = 2106,0 \text{ м}^2$ С учетом нахлеста: $F_{\text{кр}} = 2106 \times 1,05 = 2211,0 \text{ м}^2$
Устройство разуклонки	100м ²	21,06	$F = 2106,0 \text{ м}^2 \gg [5]$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Устройство выравнивающих стяжек цементно-песчаных	100м ²	21,06	$F = 2106,0 \text{ м}^2$
Утепление покрытий	100м ²	21,06	$F = 2106,0 \text{ м}^2$
Устройство кровель плоских из наплавливаемых материалов Техноэласт в два слоя $\delta=10 \text{ мм}$	100м ²	22,11	С учетом нахлеста: $F_{кр} = 2106 \times 1,05 = 2211,0 \text{ м}^2$
Монтаж водосточных труб организованного внутреннего водостока	100м	1,43	$L=13\text{м} \cdot n$ где n – кол-во воронок, $n = 11$. 13м – длина трубы от одной воронки до отм. 0.000. $L=13 \times 11 = 143 \text{ м}$
5. Полы			
Устройство стяжек цементных толщиной 20 мм	100м ²	40,86	$F_{1\text{эт}} = 73,65 \times 33 - 42 \times 6 - 36 \times 3 = 2070 \text{ м}^2$ $F_{\text{тип эт}} = 33 \times 6 + 18 + 54 \times 12 + 6 \times 6 + 18 \times 6 = 1008 \text{ м}^2$ $F = 2070 + 1008 + 1008 = 4086 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции	100м ²	20,70	1 этаж Пом. 1,2,3,4,5,11,14,16,17,20,21,22,24,27,28,29,34,35, 36 $F = 1179,0 \text{ м}^2$ 2 этаж Пом. 2,3,8,11-14,28, 30,31 $F = 478,0 \text{ м}^2$ 3 этаж 2,3,4,5,12,14,15,19,20,21,22 $F = 412,6 \text{ м}^2$ $F = 1179,0 + 478,0 + 412,6 = 2070 \text{ м}^2$ » [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Устройство покрытий на цементном растворе из плиток керамических	100м ²	24,58	1 этаж Пом. 1,2,3,4,5,11,12,13,14,16,17,20,21,22,24,25,27,28,29,31,32,34,35,36-44 $F = 1342,0 \text{ м}^2$ 2 этаж Пом. 2,3,7,8,11-14,18-24,28, 30,31,32,33 $F = 627,6 \text{ м}^2$ 3 этаж $F = 488,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{плитки}} = 1342,0 + 627,6 + 488,0 = 2457,6 \text{ м}^2$
Устройство покрытий из линолеума на клее КН-2	100м ²	10,70	1й этаж: 4,6,7,8,9,10,15,18,19,26,30 $F = 209,2 \text{ м}^2$ 2й этаж: 1,4,5,6,9,10,15,16,17,25,26,27,29 $F = 448,0 \text{ м}^2$ 3й этаж: 2,3,4,5,12,14,15,19,20,21,22 $F = 412,6 \text{ м}^2$ $F = 209,2 + 448,0 + 412,6 = 1070,0 \text{ м}^2$
Устройство бетонных полов в подвале	100м ²	1,80	$F_{\text{подвал.}} = 15 \times 12 = 180,0 \text{ м}^3$
6. Окна и двери			
Устройство оконных проемов	100м ²	1,581	ОК-1: $F = 1,5 \times 1,7 \times 60 = 153 \text{ м}^2$ ОК-2: $F = 0,75 \times 1,7 \times 4 = 5,1 \text{ м}^2$ $F = 153 + 5,1 = 158,1 \text{ м}^2$
Устройство витражей	100м ²	2,02	Витраж 4,2×4,0 м, кол-во – 12. $F = 4,2 \times 4,0 \times 12 = 201,6 \text{ м}^2$ » [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Монтаж дверей	100м ²	1,65	Двери в наружных стенах из кирпича: Д1 1,3×2,1 3 шт. Д2 1,1×2,1 2 шт. Д3 0,9×2,1 5 шт. Д4 0,9×2,1 1 шт. $F_{нр} = 1,3 \times 2,1 \times 3 + 1,1 \times 2,1 \times 2 + 0,9 \times 2,1 \times 5 + 0,9 \times 2,1 \times 1 = 24,2 \text{ м}^2$ Двери во внутренних стенах из кирпича: Д1 1,3×2,1 8 шт. Д2 1,1×2,1 4 шт. Д3 0,9×2,1 22 шт. $F_{вн ст} = 1,3 \times 2,1 \times 8 + 1,1 \times 2,1 \times 4 + 0,9 \times 2,1 \times 22 = 72,7 \text{ м}^2$ Двери в перегородках: $F_{пер} = 0,9 \times 2,1 \times 36 = 68,0 \text{ м}^2$ $F_{общ} = 24,2 + 72,7 + 68,0 = 165,0 \text{ м}^2$
Монтаж ворот	100м ²	0,379	В-1: 4,2×3,6 2 шт. В-2: 2,4×3,2 1 шт. $F = 4,2 \times 3,6 \times 2 + 2,4 \times 3,2 \times 1 = 37,9 \text{ м}^2$
7. Отделочные работы			
Наружная облицовка поверхности стен	100м ²	2?65	$F = 3078,0 - 158,1 - 201,6 - 24,2 - 37,9 = 265,2 \text{ м}^2$ » [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Оштукатуривание стен	100м ²	142,40	1й этаж: 2й этаж: 3й этаж: $F_{штук} = 5120,3 + 9120 = 14240,3 \text{ м}^2$
Окраска вододисперсионными составами стен	100м ²	51,20	1й этаж: 2й этаж: 3й этаж: $F = 5120,3 \text{ м}^2$
Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	91,20	1й этаж: 2й этаж: 3й этаж: $F = 9120,0 \text{ м}^2$
Оштукатуривание потолка	100м ²	41,80	$F = 1459,1 + 2720,9 = 4180 \text{ м}^2$
Окраска вододисперсионными составами потолка	100м ²	14,59	$F = 1459,1 \text{ м}^2$
Монтаж подвесных потолков	100м ²	27,21	$F = 4180,0 - 1459,1 = 2720,9 \text{ м}^2$
8 Благоустройство территории			
Посадка деревьев, кустов	шт	38	Технико-экономические показатели СПОЗУ
Засев газона	100м ²	17,80	Технико-экономические показатели СПОЗУ
Устройство асфальтобетонных покрытий	100м ²	42,00	Технико-экономические показатели СПОЗУ» [5]

Продолжение приложения Б

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

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
«Наименование	Ед. изм	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на вес объем работ
1	2	3	4	5	6	7
2. Основания и фундаменты						
Устройство бетонной подготовки под $\delta = 100$ мм	1 м ²	220,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	220,0/1,98
	т	18,6	Арматура А400, А240	т	0,038	18,6
	1 м ³	34,5	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	34,5/79,4
Установка сборных фундаментов	100шт.	0,74	2Ф 21.9-2 (2,1м3) -39 шт 2Ф 18.9-2 (1,6м3) -17 шт 2Ф 12.8-2 (0,75м3) -18 шт	шт/т	1/4,5	74/333,0
Устройство ленточных монолитных фундаментов при ширине по верху до 1000 мм	1 м ²	76,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	76,0/0,7
	т	8,5	Арматура А400, А240	т	0,038	8,5
	100м ³	2,234	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	223,4/513,8
Укладка балок фундаментных длиной до 6 м	100шт	0,22	ФБ6-12 15 ФБ 7	шт/т	1/0,9	22/19,8
Гидроизоляция стен фундаментов горизонтальная оклеечная в 2 слоя	м ²	344,0	Битумы строительный БН – 70/30	м ² /т	1/0,001	344,0/0,34» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Вертикальная гидроизоляция фундаментов оклеечная в 2 слоя	100м ²	3,987	Битумы строительный БН – 70/30	м ² /т	1/0,001	398,7/0,4
3. Устройство надземной части здания						
Кладка стен спортзала	100шт	2,03	Кирпич керамический лицевой, размером 250х120х65 мм, марка 200	м ³ шт./т	1/1,8	203 52510/287
			Цементно-песчаный раствор 1 м ³ кладки = 0,3 м ³ раствора $V=203 \cdot 0,3 = 60,9 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/1,8	60,9/108,6
Укладка сборных ж/б балок массой до 5 т при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т	100шт	1,57	157 шт.	шт/т	1/1,4	157/219,8» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Кладка наружных стен из кирпича	м ³	1009,3	Кирпич керамический одинарный, размером 250х120х65 мм, марка 200	м ³ шт./т	1 396/1,8	1009,3 399683/2156
			Цементно- песчаный раствор 1 м ³ кладки = 0,3 м ³ раствора $V=1009,3 \cdot 0,3 =$ 359,4 м ³	м ³ /т	1/1,8	359,4/646,9
Кладка наружных стен из лицевого кирпича	м ³	132,6	Кирпич керамический лицевой, размером 250х120х65 мм, марка 200	м ³ шт./т	1 396/1,8	132,6 52510/238,7
			Цементно- песчаный раствор 1 м ³ кладки = 0,3 м ³ раствора $V=132,6 \cdot 0,3 =$ 39,8 м ³	м ³ /т	1/1,8	39,8/71,6
Кладка перегородок толщиной 120 мм из кирпича	м ³	106,9	Кирпич размером 250х120х65 мм, марка 200	м ³ шт./т	1 396/1,8	106,9 42055/192,4
			Цементно- песчаный раствор 1 м ³ кладки = 0,3 м ³ раствора $V=106,9 \cdot 0,3 =$ 32,1 м ³	м ³ /т	1/1,8	32,1/57,8» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Установка сборных ж/б диафрагм жесткости высотой до 3,6 м, площадью до 10 м ²	100шт	0,24	2ДПК 56.33 6 2ДПК 56.51 18	шт/т	1/2,4	24/57,6
Установка лестничных маршей и площадок	100шт	0,25	ЛМП 57.11.17-5	шт/т	1/2,1	25/55,0
Укладка перемычек	100шт	2,77	2ПБ16-2 – 7шт 2ПБ19-2 – 248шт 2ПБ13-1 – 22шт	шт/т	1/0,18	277/49,86
Укладка в многоэтажных зданиях сборных плит перекрытий и покрытий	100шт	5,35	ПК 56.15 6Ат – 276шт ПК 56.15-11Ат – 96шт ПК 56.9-6Ат – 17шт ПК 56.12-7Ат – 71шт ПК72.12 – 9шт ПК27.15 – 24шт	шт/т	1/2,1	535/1124
Устройство монолитных участков	1 м ²	2170	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	2170/19,2
	т	2,05	Арматура А400, А240	т	0,038	2,05
	100м ³	0,539	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	53,9/124,0
4. Устройство кровли						
Устройство пароизоляции оклеечной в один слой	100м ²	22,11	Слой – нетканое полиэфирное полотно Техноэласт	м ² /т	1/0,0006	2211/1,33» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство разуклонки	100м ²	21,06	Фибролит	м ² /т	1/0,007	2106/14,7
Устройство выравнивающих стяжек цементно-песчаных	100м ²	21,06	Цементно-песчаный раствор М150 $\gamma=1600 \text{ кг/м}^3$ $V=2106 \times 0,13 = 273 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/1,6	273/436,8
Утепление покрытий плитами из минеральной ваты	100м ²	21,06	Минераловатные плиты	м ² /т	1/0,0025	2106/5,12
Устройство кровель плоских из наплавливаемых материалов	100м ²	22,11	Полиэфирное полотно	м ² /т	1/0,006	2211/13,3
Монтаж водосточных труб организованного внутреннего водостока	100м	1,43	Водосточные трубы	м/т	1/0,003	143/0,43
5. Устройство полов						
Устройство стяжек цементных толщиной 20 мм	100м ²	40,86	Цементно-песчаный раствор М150 $\gamma=1600 \text{ кг/м}^3$ $V=4086 \times 0,02 = 81,7 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/1,6	81,7/130,7
Устройство гидроизоляции	100м ²	20,27	Мастика гидроизоляционная Bitumast 4,2кг/5 л – расход 1,5кг/м ²	м ² /т	1/0,0015	2027/3,04» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство покрытий на цементном растворе из плиток керамических	100м ²	24,58	Плитка керамогранитная 400×400мм, масса 1шт. – 1,3 кг; масса 1 м ² – 15,2 кг	м ² /т	1/0,015	2458/36,9
Устройство покрытий из линолеума на клее КН-2	100м ²	10,70	Линолеум Таркетт	м ² /т	1/0,002	1070/2,14
Устройство бетонных полов в подвале	100м ²	1,80	Цементный раствор М150 $\gamma=1600$ кг/м ³ $V=180 \times 0,02 = 3,6$ м ³	м ³ /т	1/1,6	3,6/5,76
6. Заполнение проемов						
Устройство оконных проемов	100м ²	1,581	Оконные блоки из ПВХ профилей глухих с площадью проема более 2 м ²	м ² /т	1/0,011	158,1/1,74
Устройство витражей	100м ²	2,02	Рамы витражей	м ² /т	1/0,018	202,0/3,64
Монтаж дверей	100м ²	1,65	Коробки дверные	м ² /т	1/0,01	165,0/1,65
Монтаж ворот	100м ²	0,379	Ворота с коробками стальными раздвижные	м ² /т	1/0,02	37,9/0,76
7. Отделочные работы						
Наружная облицовка стен	100м ²	26,56	Плитка керамическая	м ² /т	1/0,016	2656/42,5» [5]

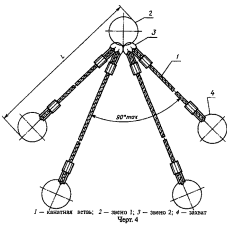
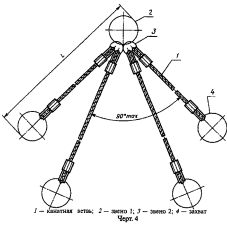
Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Оштукатуривание стен	100м ²	142,4	Раствор цементно – известковый М100 Толщина штукатурки 1,5-2 см (0,02 м). Объем 14240·0,02= 284 м ³ раствора	м ³ /т	1/1,6	284/454,4
Окраска вододисперсионными составами стен	100м ²	51,20	Краска для внутренних работ 1 уп. 10 кг.	м ² /т	1/0,0007	5120/3,6
Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	91,20	Плитка керамическая	м ² /т	1/0,016	9120/145,9
Оштукатуривание потолка	100м ²	41,80	Раствор цементно – известковый М100 Толщина штукатурки 1,5-2 см (0,02 м). Объем 4180·0,02= 83,6 м ³ раствора	м ³ /т	1/1,6	83,6/133,8
Окраска вододисперсионными составами потолка	100м ²	14,59	Краска для внутренних работ 1 уп. 10 кг.	м ² /т	1/0,0007	1459/1,02
Монтаж подвесных потолков	100м ²	27,21	Подвесной потолок	м ² /т	1/0,0001	2721/0,27» [5]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, h _{ст} , м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	2	3	4	5	6	7
Фундаментный блок сборный	4,5	4СЦ 5,3/3000		5,3	0,0243	3,0
Самый удаленный по высоте – сборная плита покрытия	2,1	Строп четырёх-ветвевой 4СК3,2-4000 ГОСТ 25573-82		3,2	0,023	4,0
Самый удаленный по длине – сборная колонна ж/б	2,1	Строп четырёх-ветвевой 4СК3,2-4000 ГОСТ 25573-82		3,2	0,023	4,0» [5]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.4 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

«Наименования машин и средств механизации строительства»	Тип, марка	Кол-во шт.	Примечание
1	2	3	4
Кран	КС-55732	1	Монтаж конструкций
Бульдозер	Hitachi FD 175	2	Планировочные работы
Экскаватор	Hitachi EX	1	Разработка котлована
Подъемник грузовой	ТП-14	1	Вертикальный транспорт материалов
Сварочный трансформатор	СТН-500	2	Сварочные работы
Вибратор поверхностного действия	ИБ-2А	2	
Компрессор передвижной с комплектом отбойных молотков	ЗИФ-55	1	Подача сжатого воздуха
Каток дорожный самоходный	ДУ-51	1	Уплотнение грунта и асфальта
Асфальтоукладчик	ДС-48	1	Укладка дорожного покрытия
Штукатурная станция	Chnye CY990 56013	1	Штукатурные работы
Компрессор	Bosh E500	1	Подача сжатого воздуха
Краскопульт	DEKO DKSG01	4	Покраска конструкций» [5]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.5 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена, рекомендуемый ГЭСН
			Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн.	Маш-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Земляные работы								
Срезка растительного слоя грунта и планировка	1000м ²	01-01-024-02	7,47	0,57	5?126	3,36	0,26	Машинист 5 р.
Разработка грунта экскаватором								
на вымет	1000м ³	01-01-003-07	7,03	15,3	3,095	2,72	5,92	Разнорабочий 3 р. Машинист 5 р.
с погрузкой	1000м ³	01-01-013-07	23,2	17,4	1,192	3,46	2,59	Разнорабочий 3 р. Машинист 5 р.
Ручная зачистка дна котлована	100м ³	01-02-057-03	48	-	1,786	10,72		Разнорабочий 3р
Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя δ – 0,3 м.	1000м ²	01-02-001-02	1,38	3,74	2,578	0,44	1,21	Машинист 5 р.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Обратная засыпка котлована	1000м ³	01-03-031-04	-	3,5	3,095		1,35	Машинист 5 р.
2. Устройство фундаментов и подземной части здания								
Устройство бетонной подготовки	100м ³	06-01-001-01	135	18,12	0,345	5,82	0,78	Бетонщик 4 р. 3 р.
Установка сборного фундамента	100шт	07-01-001-05	135,52	52,77	0,74	12,54	4,88	Бетонщик 4 р. 3 р. Машинист 5 р.
Устройство ленточных монолитных фундаментов при ширине по верху до 1000 мм	100м ³	06-01-001-20	337,48	21,96	2,234	94,24	6,13	Бетонщик 4 р. 3 р. Машинист 5 р.
Укладка балок фундаментных длиной до 6 м	100шт	07-01-001-15	416,25	32,94	0,22	11,45	0,91	Монтажник 4 р. 3 р. Машинист 5 р.
Гидроизоляция стен, фундаментов горизонтальная	100м ²	08-01-003-02	14,3	9,2	3,44	6,15	3,96	Изолировщик 4 р. 3 р.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Гидроизоляция стен, фундаментов боковая оклеечная	100м ²	08-01-003-02	14,3	9,2	3,987	7,13	4,59	Изолировщик 4 р. 3 р.
3. Устройство надземной части здания								
Кладка наружных стен спортзала	1 м ³	08-01-001-04	5,26	0,13	203,0	253,79	34,26	Монтажник 5р, 4р Машинист 5р
Укладка ригелей массой до 5 т	100шт	07-01-006-01	404,04	76,28	1,57	79,29	14,97	Монтажник 5р, 4р Машинист 5р
Кладка наружных стен из кирпича	1 м ³	08-01-001-04	5,26	0,13	1009,3	663,61	16,40	Каменщики 4 р., 3 р.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Кладка наружных стен из лицевого кирпича	1 м ³	08-01-001-04	5,26	0,13	132,6	87,18	2,15	Каменщики 4 р., 3 р.
								Машинист 5 р.
Кладка перегородок толщиной 120 мм из кирпича	1 м ³	08-02-002-03	258,08	5,94	8,8	285,37	6,57	Каменщики 4 р., 3 р.
								Машинист 5 р.
Установка диафрагм жесткости высотой до 3,6 м	100шт	07-05-023-06	1254,34	167,36	0,24	37,63	5,02	Монтажник 5р, 4р Машинист 5р
Установка лестничных маршей и площадок	100шт	07-01-047-03	347,48	82,25	0,25	10,86	2,57	Монтажник 5р, 4р Машинист 5р
Укладка перемычек	100шт	07-01-021-01	96,75	35,84	2,77	33,50	12,41	Монтажник 4р, 3р
Укладка плит перекрытий и покрытий до 10 м2	100шт	07-01-027-01	230,72	37,21	5,35	154,29	24,88	Монтажник 4р, 3р Машинист 5р» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство монолитных участков	100м3	06-01-041-01	951,08	29,77	0,54	64,08	2,01	Бетонщик 4р, 3р Арматурщик 4р, 3р Машинист 5р
4. Устройство кровли								
Устройство пароизоляции оклеечной в один слой	100м2	12-01-015-03	6,94	0,21	22,11	19,18	0,58	Кровельщик 4р, 3р
Устройство разуклонки	100 м2	12-01-013-03	16,06	0,08	21,60	43,36	0,22	Теплоизолировщик 4р, 3р
Устройство выравнивающих стяжек цементно-песчаных	100 м2	12-01-017-01	23,33	1,27	21,60	62,99	3,43	Бетонщик 3р, 2р» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Утепление покрытий плитами из минеральной ваты	100 м2	12-01-013-03	16,06	0,08	21,60	43,36	0,22	Теплоизолировщик 4р, 3р
Устройство кровель плоских из наплавляемых материалов	100 м2	12-01-002-08	28,73	7,6	22,11	79,40	21,00	Кровельщик 4 р. 3р
Монтаж водосточных труб организованного внутреннего водостока	100 м2	12-01-036-02	41,72	0,84	1,43	7,46	0,15	Кровельщик 4 р. 3р
5. Полы								
Устройство стяжек цементных толщиной 20 мм	100м ²	11-01-011-01	23,33	1,27	40,86	119,16	6,49	Бетонщики 3 р. 2 р.
Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами	100м ²	11-01-004-05	25	0,67	20,7	64,69	1,73	Гидроизолировщик 4 р.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

[illegible]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

[illegible]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Монтаж подвесных потолков	100м ²	15-01-047-15	102,46	0,76	27,21	348,49	2,58	Плиточник 5 р. 4р.
9. Благоустройство территории								
Посадка деревьев, кустов	шт	47-01-009-10	15,6	-	38	23,4		Разнорабочий
								3 р.
Засев газона	100м ²	47-01-045-01	1,28	-	17,40	0,94		Разнорабочий
								3 р.
Устройство асфальтобет. покрытий	100м ²	27-07-001-01	15,12	-	43,00	122,00	11,46	Дорожный рабочий
								4 р. 3 р.
ИТОГО ОСНОВНЫХ СМР:						7465,23	330,14	
Затраты труда на подготовительные работы	%	10				746,52		
Затраты труда на санитарно-технические работы	%	7				522,57» [5]		

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Затраты труда на электромонтажные работы	%	5				373,26		
Затраты труда на неучтенные работы	%	16				1194,44		
ВСЕГО:						10302,02	330,14	

Таблица Б.6 – Ведомость потребности в складах

«Материалы, изделия конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		Общая	Суточная	На сколько ко дней	Кол-во Q _{зап}	Норматив на 1м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые склады									
Арматура	13	29,2 т	$29,2/13 = 2,25$ т	5	$2,25 \times 5 \times 1,1 \times 1,3 = 19,0$ т	1,2 т	$19,0/1,2 = 15,8$	$15,8 \times 1,2 = 19,0$	Навалом
Опалубка металлическая	13	21,9 т	$21,9/13 = 1,68$ т	5	$1,68 \times 5 \times 1,1 \times 1,3 = 14,2$ т	0,5 т	$14,2/0,5 = 28,5$	$28,5 \times 1,5 = 42,7$	Штабель» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
«Кирпич	45	$1248,8 \text{ м}^3 \cdot 396 = 494525 \text{ шт.}$	$494525/45 = 10990 \text{ шт}$	3	$10990 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 55717 \text{ шт}$	400 шт.	$55717/400 = 139,3$	$139,3 \times 1,25 = 174,1$	Штабель в 2 яруса (пакет), клетки
Фундаментный блок	3	333,0 т	$333,0/3 = 111 \text{ т}$	3	$111 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 562,8 \text{ т}$	3,6 т	$562,8/3,6 = 156,3$	$156,3 \times 1,2 = 187,6$	Навалом
Фундаментная балка	3	19,8 т	$19,8/3 = 6,6 \text{ т}$	3	$6,6 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 33,5 \text{ т}$	2,1 т	$33,5/2,1 = 15,9$	$15,9 \times 1,2 = 19,1$	Навалом
Фундаментная плита	13	426,3 т	$426,3/13 = 32,8 \text{ т}$	4	$32,8 \times 4 \times 1,1 \times 1,3 = 221,7 \text{ т}$	2,6 т	$221,7/2,6 = 85,3$	$85,3 \times 1,2 = 102,3$	Штабель
Балки	4	219,8 т	$219,8/4 = 54,9 \text{ т}$	2	$54,9 \times 2 \times 1,1 \times 1,3 = 185,7 \text{ т}$	2,3 т	$185,7/2,3 = 80,8$	$80,8 \times 1,2 = 96,9$	Штабель
Плиты перекрытия	9	1144,2 т	$1144,2/9 = 127,1 \text{ т}$	3	$127,1 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 644,6 \text{ т}$	1,9 т	$644,6/1,9 = 339,2$	$339,2 \times 1,25 = 424,1$	Штабель
Диафрагма жесткости	8	57,6 т	$57,6/8 = 7,2 \text{ т}$	3	$7,2 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 36,5 \text{ т}$	1,8 т	$36,5/1,8 = 20,3$	$20,3 \times 1,5 = 30,4$	Навалом
Лестничный марш	6	55,0 т	$55,0/6 = 9,2 \text{ т}$	3	$9,2 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 46,5 \text{ т}$	1,2 т	$46,5/1,2 = 38,7$	$38,7 \times 1,5 = 58,1$	Навалом
								$\Sigma 1154,3 \text{ м}^2$	
Закрытые склады									
Блоки оконные, витражи	13	$360,1 \text{ м}^2$	$360,1/13 = 27,7 \text{ м}^2$	3	$27,7 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 140,4 \text{ м}^2$	20 м^2	$140,4/20 = 7,0$	$7,0 \times 1,4 = 9,8$	Штабель» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
«Блоки дверные	8	165,0 м ²	165,0/8 = 20,6 м ²	5	20,6×5×1,1×1,3 = 174,3 м ²	20 м ²	174,3/20 = 8,7	8,7×1,4 = 12,2	Штабель
Керамическая плитка	65	11578 м ²	11578/65 = 178,1 м ²	3	178,1×3×1,1×1,3 = 903,1 м ²	25 м ²	903,1/25 = 36,1	36,1×1,3 =47,0	Штабель
Краски	19	4,62 т	4,62/19 = 0,24 т	5	0,24×5×1,1×1,3 = 2,1 т	0,6 т	2,1/0,6 = 3,4	3,4×1,2 = 4,1	На стеллажах
Штукатурка в мешках	43	588,2 т	588,2/43 = 13,7 т	2	13,7×2×1,1×1,3 = 46,2 т	1,3 т	46,2/1,3 = 35,6	35,6×1,2 = 42,7	Штабель
Линолеум	5	1070 м ²	1070/5 = 214,0 м ²	5	214,0×5×1,1×1,3 = 1808,3 м ²	100 м ²	1808,3/100 = 18,1	18,1×1,3 = 23,5	Штабель
								Σ 139,3 м²	
Навесы									
Утеплитель	5	2106 м ²	2106/5 = 421,2 м ²	1	421,2×1×1,1×1,3 = 711,8 м ²	5 м ²	711,8/5 = 142,4	142,4×1,2 = 170,7	Штабель
Техноэласт, пароизоляция	8	14,63 т	14,63/8 = 1,83 т	2	1,83×2×1,1×1,3 = 6,2 т	0,5 т	6,2/0,5 = 12,4	12,4×1,2 = 14,8	Штабель
Фасадные плитки	19	2656 м ²	2656/19 = 139,8 м ²	2	139,8×2×1,1×1,3 = 472,5 м ²	25,0 м ²	472,5/25 = 18,9	18,9×1,2 = 22,7	Штабель» [5]
								Σ 208,4 м²	

Приложение В

Дополнения к разделу экономики строительства

Таблица В.1 – ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № 01-01

Составлена в ценах 2025 г.

					Сметная стоимость			18965125,692	Руб.
					Средства на оплату труда			541833,90	тыс.руб
Составлен(а) в уровне текущих (прогнозных) цен на		Март	2025	г.					
Шифр расценки и коды ресурсов	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Кол-во единиц	Цена на ед. изм. руб.	Коэффициенты		ВСЕГО в базисных ценах, руб.	Коэфф. пере-счета и нормы НР и СП	ВСЕГО в текущих (прогнозных) ценах, руб.
					попра-вочные	зимних удоро-жаний			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	<u>Раздел 1</u> <u>Земляные работы</u>								
01-01-036-2	ПРИМ Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м2	1,17						
	ЭМ			20			23,40	1	23,40
	в т.ч. ЗПМ			3,6			4,21	1	4,21
	НР от ФОТ	%	95				4,00	89,3	3,76
	СП от ФОТ	%	50				2,11	50	2,11
							29,51		29,27
01-01-037-5	ПРИМ Перемещение растительного грунта на 100 м	1000 м3	0,466						
	ЭМ			881,17			410,63	1	410,63
	в т.ч. ЗПМ			95,04			44,29	1	44,29
	НР от ФОТ	%	95				42,07	89,3	39,55
	СП от ФОТ	%	50				22,14	50	22,14

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
							474,84		472,32
01-01-012-3	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 2,5 (1,5-3) м3, группа грунтов 3	1000 м3	5,52					01-01-012-3	
	ЗП			76,38			421,62	1	421,62
	ЭМ			3314,84			18297,92	1	18297,92
	в т.ч. ЗПМ			382,34			2110,52	1	2110,52
	МР			3,25			17,94	1	17,94
	НР от ФОТ	%	95				2405,53	89,3	2261,20
	СП от ФОТ	%	50				1266,07	50	1266,07
	ЗТР	чел-ч	8,63				47,6376		
							22409,07		22264,74
01-02-56-9	Разработка грунта вручную в траншеях шириной более 2 м и котлованах площадью сечения до 5 м2 с креплениями, глубина траншей и котлованов до 3 м, группа грунтов	100м3	0,244						
	ЗП			3553,12			866,96	1	866,96
								1	
	НР от ФОТ	%	95				823,61	89,3	774,20
	СП от ФОТ	%	50				433,48	50	433,48
	ЗТР	чел-ч	424						103,46
							2124,06		2074,64
01-01-036-2	ПРИМ Выравнивание дна котлована бульдозером	1000 м2	1,17						
	ЭМ			20			23,40	1	23,40
	в т.ч. ЗПМ			3,6			4,21	1	4,21

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	НР от ФОТ	%	95				4,00	89,3	3,76
	СП от ФОТ	%	50				2,11	50	2,11
							29,51		29,27
311-01-142-2	Ргрузка: Щебень фр 40-80 для устройства подушки под фундамент	т	18,024						
	ЭМ			2,1			37,85	1	37,85
	в т.ч. ЗПМ			0,34			18,02	1	18,02
							37,85		37,85
01-01-037-6	ПРИМ Перемещение щебня бульдозером на расстояние 125 м (при перемещении на каждые 10 м добавлять)	1000 м3	0,02253						
	ЭМ			1517,14	)*12,5		427,26	1	427,26
	в т.ч. ЗПМ			95,6	)*12,5		26,92	1	26,92
	НР от ФОТ	%	95				25,58	89,3	24,04
	СП от ФОТ	%	50				13,46	50	13,46
							466,30		464,77
01-01-106-6	Послойное выравнивание подсыпки бульдозерами мощностью 79 (108) кВт (л.с.)	1000 м3	0,02253						
	ЭМ			941,52		1	21,21	1	21,21
	в т.ч. ЗПМ			154,22		1	3,47	1	3,47
	НР от ФОТ	%	95				3,30	89,3	3,10
	СП от ФОТ	%	50				1,74	50	1,74
							26,25		26,05

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
01-01-033-6	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью 79 (108) кВт (л.с.), 3 группа грунтов	1000 м3	2,784						
	ЭМ			636			1770,62	1	1770,62
	в т.ч. ЗПМ			139,86			389,37	1	389,37
	НР от ФОТ	%	95				369,90	89,3	347,71
	СП от ФОТ	%	50				194,69	50	194,69
							2335,21		2313,02
01-02-004-6	ПРИМ Уплотнение грунта катками при толщине уплотняемого слоя 100 см	1000 м3	0,139						
	ЭМ			1464,02			203,50	1	203,50
	в т.ч. ЗПМ			108,84			15,13	1	15,13
	НР от ФОТ	%	95				14,37	89,3	13,51
	СП от ФОТ	%	50				7,56	50	7,56
							225,44		224,57
	Итого						28158,03		27936,49
	<u>Раздел 2</u> <u>Возведения фундамента</u>								
06-01-001-1	Устройство бетонной подготовки	100 м3	0,7805					06-01-001-1	
	ЗП			1271,63			992,51	1	992,51
	ЭМ			921,89			719,54	1	719,54
	в т.ч. ЗПМ			140,13			109,37	1	109,37

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	МР			55594,27			43391,33	1	43391,33
	НР от ФОТ	%	105				1156,97	98,7	1087,55
	СП от ФОТ	%	65				716,22	65	716,22
	ЗТР	чел-ч	163,03				127,244915		
							46976,56		46907,15
11-01-004-3	Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами первый слой	100 м2	3,98					11-01-004-3	
	ЗП			330,75			1316,39	1	1316,39
	ЭМ			48,38			192,55	1	192,55
	в т.ч. ЗПМ			5,92			23,56	1	23,56
	МР			2898,21			11534,88	1	11534,88
	НР от ФОТ	%	123				1648,13	115,62	1549,25
	СП от ФОТ	%	75				1004,96	75	1004,96
	ЗТР	чел-ч	32,86				130,7828		
							15696,91		15598,02
11-01-004-4	Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами последующий слой	100 м2	3,98					11-01-004-4	
	ЗП			237,94			947,00	1	947,00
	ЭМ			31,94			127,12	1	127,12
	в т.ч. ЗПМ			4,02			16,00	1	16,00
	МР			2665,88			10610,20	1	10610,20
	НР от ФОТ	%	123				1184,49	115,62	1113,42
	СП от ФОТ	%	75				722,25	75	722,25
	ЗТР	чел-ч	23,64				94,0872		
							13591,07		13520,00

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
06-01-035-1	Устройство пояса в опалубке	100 м3	1,5147					06-01-035-1	
	ЗП			9115,85			13807,78	1	13807,78
	ЭМ			8036,61			12173,05	1	12173,05
	в т.ч. ЗПМ			958,65			1452,07	1	1452,07
	МР			145769,81			220797,53	1	220797,53
	НР от ФОТ	%	105				16022,84	98,7	15061,47
	СП от ФОТ	%	65				9918,90	65	9918,90
	ЗТР	чел-ч	1016,26				1539,33		
							272720,10		271758,73
06-01-087-1	ПРИМ Демонтаж опалубки	10 м2	9,45					06-01-087-1	
	ЗП			129,56	)*0,4	0,4	489,83	1	489,83
	ЭМ			349,95	)*0,4	0,4	1323,05	1	1323,05
	в т.ч. ЗПМ			46,44	)*0,4	0,4	438,94	1	438,94
	НР от ФОТ	%	120				1114,52	112,8	1047,65
	СП от ФОТ	%	77				715,15	77	715,15
	ЗТР	чел-ч	16,61		)*0,4		62,80		
							3642,55		3575,67
07-01-001-2	Укладка блоков и плит ленточных фундаментов при глубине котлована до 4 м, масса конструкций до 1,5 т	100шт	2,33						
	ЗП			811,40			1890,56		1890,56
	ЭМ			3 486,52			8123,59		8123,59
	в т.ч. ЗПМ			374,32			872,17		872,17
	МР			1 319,78			3075,09		3075,09

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
440-9001	Конструкции сборные железобетонные, шт.	шт	233	100,00			23300,00		23300,00
	НР от ФОТ	%	105				2900,86	98,7	2726,81
	СП от ФОТ	%	65				1795,77	65	1795,77
	ЗТР	чел-ч	91,58				213,38		
							41085,88		40911,83
07-01-001-3	Укладка блоков и плит ленточных фундаментов при глубине котлована до 4 м, масса конструкций до 3,5 т	100шт	2,95						
	ЗП			1 219,53			3597,61		3597,61
	ЭМ			5 204,23			15352,48		15352,48
	в т.ч. ЗПМ			569,63			1680,41		1680,41
	МР			2 003,67			5910,83		5910,83
440-9001	Конструкции сборные железобетонные, шт.	шт	295	100,00			29500,00		29500,00
	НР от ФОТ	%	105				5541,92	98,7	5209,41
	СП от ФОТ	%	65				3430,71	65	3430,71
	ЗТР	чел-ч	134,31				396,21		
							63333,56		63001,04
06-01-001-16	Устройство фундаментных плит железобетонных плоских	100 м3	1,638					06-01-001-16	
	ЗП			1882,23			3083,09	1	3083,09
	ЭМ			3673,83			6017,73	1	6017,73
	в т.ч. ЗПМ			367,76			602,39	1	602,39
	МР			115411,29			189043,69	1	189043,69
	НР от ФОТ	%	105				3869,76	98,7	3637,57

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	СП от ФОТ	%	65				2395,56	65	2395,56
	ЗТР	чел-ч	220,66				361,44		
							204409,84		204177,66
06-01-087-1	ПРИМ Демонтаж опалубки	10 м2	10,21			0,4		06-01-087-1	
	ЗП			129,56	)*0,4	0,4	529,12	1	529,12
	ЭМ			349,95	)*0,4		1429,20	1	1429,20
	в т.ч. ЗПМ			46,44	)*0,4		474,15	1	474,15
	НР от ФОТ	%	120				1203,93	112,8	1131,69
	СП от ФОТ	%	77				772,52	77	772,52
	ЗТР	чел-ч	16,61		)*0,4		0,00		
							3934,77		3862,54
	Итого						665391,23		663312,62
	<u>Раздел 3</u> <u>Возведение надземной части здания</u>								
07-01-011-3	Установка колонн прямоугольного сечения в стаканы фундаментов зданий при глубине заделки колонн до 0,7 м, масса колонн, до 3 т	100шт	0,06						
	ЗП			6 197,05			371,82		371,82
	ЭМ			10 618,42			637,11		637,11
	в т.ч. ЗПМ			1 133,12			67,99		67,99
	МР			6 394,10			383,65		383,65

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
440-9001	Конструкции сборные железобетонные, шт.	шт	6	100,00			600,00		600,00
	НР от ФОТ	%	105				461,80	98,7	434,09
	СП от ФОТ	%	65				285,88	65	285,88
	ЗТР	чел-ч	658,56				39,51		
							2740,25		2712,54
07-04-003-1	Установка ригелей массой до 20 т	100м3	0,3						
	ЗП			8 871,08			2661,32		2661,32
	ЭМ			20 829,96			6248,99		6248,99
	в т.ч. ЗПМ			345,86			103,76		103,76
	МР			17 875,77			5362,73		5362,73
440-9006	Конструкции сборные железобетонные,	шт	12	100,00			1200,00		1200,00
	НР от ФОТ	%	105				2903,34	98,7	2729,14
	СП от ФОТ	%	65				1797,30	65	1797,30
	ЗТР	чел-ч	762,12				228,64		
							20173,68		19999,48
07-04-004-1	Укладка плит перекрытий	100м3	1,395						
	ЗП			1 608,07			2243,26		2243,26
	ЭМ			10 754,32			15002,28		15002,28
	в т.ч. ЗПМ			232,44			324,25		324,25
	МР			7 276,50			10150,72		10150,72

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
440-9006	Конструкции сборные железобетонные,	шт	74	100,00			7400,00		7400,00
	НР от ФОТ	%	105				2695,89	98,7	2534,13
	СП от ФОТ	%	65				1668,88	65	1668,88
	ЗТР	чел-ч	177,1				247,05		
							39161,02		38999,27
07-01-021-1	Укладка перемычек массой до 0,7 т	100шт	0,45						
	ЗП			846,56			380,95		380,95
	ЭМ			3 096,58			1393,46		1393,46
	в т.ч. ЗПМ			379,19			170,64		170,64
	МР			111,76			50,29		50,29
440-9001	Конструкции сборные железобетонные,	шт	74	100,00			7400,00		7400,00
	НР от ФОТ	%	105				579,17	98,7	544,42
	СП от ФОТ	%	65				358,53	65	358,53
	ЗТР	чел-ч	96,75				43,54		
							10162,40		10127,65
06-01-092-12	Установка закладных деталей при массе элементов до 20 кг	т	0,4			1,15		06-01-092-12	
	ЗП			216,33	)*1,15		99,5118	1	99,51
	ЭМ			61,5	)*1,15		28,29	1	28,29
	в т.ч. ЗПМ			7,56	)*1,15		3,48	1	3,48
	МР			5711,2			2284,48	1	2284,48
	НР от ФОТ	%	120				123,59	108	111,23

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	СП от ФОТ	%	77				79,30	65,45	67,41
	ЗТР	чел-ч	27,28		)*1,15		12,5488		
							2615,17		2590,92
07-05-004-4 прим	Установка колонн на нижестоящие колонны до 1 т	100шт	0,52						
	ЗП			9 766,39			5078,52		5078,52
	ЭМ			6 790,76			3531,20		3531,20
	в т.ч. ЗПМ			799,85			415,92		415,92
	МР			9 986,55			5193,01		5193,01
440-9016	Конструкции металлические,	т	43	5 000,00			215000,00		215000,00
	НР от ФОТ	%	105				5769,17	98,7	5423,02
	СП от ФОТ	%	65				3571,39	65	3571,39
	ЗТР	чел-ч	177,1				92,09		
							238143,28		237797,13
07-05-007-1 прим	Укладка балок ростверка	100шт	0,48						
	ЗП			1 710,29			820,94		820,94
	ЭМ			4 086,35			1961,45		1961,45
	в т.ч. ЗПМ			435,58			209,08		209,08
	МР			596,37			286,26		286,26
440-9016	Конструкции металлические,	т	29	5 000,00			145000,00		145000,00
	НР от ФОТ	%	105				1081,52	98,7	1016,63

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	СП от ФОТ	%	65				669,51	65	669,51
	ЗТР	чел-ч	177,1				85,01		
							149819,67		149754,78
07-04-004-1	Укладка плит перекрытий	100м3	1,19						
	ЗП			1 608,07			1913,60		1913,60
	ЭМ			10 754,32			12797,64		12797,64
	в т.ч. ЗПМ			232,44			276,60		276,60
	МР			7 276,50			8659,04		8659,04
440-9006	Конструкции сборные железобетонные,	шт	44	100,00			4400,00		4400,00
	НР от ФОТ	%	105				2299,72	98,7	2161,73
	СП от ФОТ	%	65				1423,63	65	1423,63
	ЗТР	чел-ч	177,1				210,75		
							31493,63		31355,65
13-03-004-21	Окраска металлических поверхностей эмалью КО-811	100м2	19,42						
	ЗП			22,04			428,02	1	428,02
	ЭМ			6,1			118,46	1	118,46
	в т.ч. ЗПМ			0,1			1,94	1	1,94
	МР			1825,87			35458,40	1	35458,40
	НР от ФОТ	%	105				451,46	98,7	424,37
	СП от ФОТ	%	65				279,47	65	279,47
	ЗТР	чел-ч	2,43				47,19		

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
							36735,80		36708,72
08-02-001-06	Кладка стен кирпичных наружных сложных при высоте этажа свыше 4м	м3	27						
	ЗП			56,45			1524,15	1	1524,15
	ЭМ			30,24			816,48	1	816,48
	в т.ч. ЗПМ			3,7			99,90	1	99,90
	МР			833,69			22509,63	1	22509,63
	НР от ФОТ	%	105				1705,25	98,7	1602,94
	СП от ФОТ	%	65				1055,63	65	1055,63
	ЗТР	чел-ч	6,07				163,89		
							27611,15		27508,83
	Итого						558 656,06		557 554,97
	<u>Раздел 5</u> <u>Лестницы</u>								
07-05-015-1	Устройство лестниц по готовому основанию из отдельных ступеней гладких	100 м	0,144			1,15			
	ЗП			1067,72	)*1,15		176,81	1	176,81
	ЭМ			132,43	)*1,15		21,93	1	21,93
	в т.ч. ЗПМ			7,97	)*1,15		1,32	1	1,32
	МР			121,48			17,49	1	17,49
440-9043	Ступени железобетонные	м	14,4	139,33			2006,35	1	2006,35

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	НР от ФОТ	%	155				276,11	139,5	248,50
	СП от ФОТ	%	100				178,13	85	151,41
	ЗТР	чел-ч	117,72		) * 1,15		19,49		
							2676,83		2622,50
07-01-047-6	Установка лестничных площадок при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 8 т с опиранием на стену и балку	100 шт.	0,06			1,15			
	ЗП			2664,28	) * 1,15		183,84	1	183,84
	ЭМ			5142,46	) * 1,15		354,83	1	354,83
	в т.ч. ЗПМ			738,72	) * 1,15		50,97	1	50,97
	МР			2711,1			162,67	1	162,67
440-9009-1	Плиты железобетонные плоские размером более 4 до 8 м2 включительно, из бетона марки В15 (М200)	м3	12	1728			20736,00	1	20736,00
	НР от ФОТ	%	130				305,25	117	274,72
	СП от ФОТ	%	85				199,59	72,25	169,65
	ЗТР	чел-ч	286,79		) * 1,15		19,79		
							21942,17		21881,70
07-05-016-3	Устройство металлических ограждений с поручнями из поливинилхлорида	100 м	0,066			1,15			
	ЗП			590,41	) * 1,15		44,81	1	44,81
	ЭМ			236,89	) * 1,15		17,98	1	17,98
	МР			17984,91			1187,00	1	1187,00
	НР от ФОТ	%	155				69,46	139,5	62,51
	СП от ФОТ	%	100				44,81	85	38,09

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	ЗТР	чел-ч	62,81		)*1,15		4,767279		
							1364,07		1350,40
	Итого						25983,07		25854,60
	<u>Раздел 6</u> <u>Фасад</u>								
15-01-017-01	Наружная облицовка фасадными керамическими цветными плитками (типа "кабанчик") на цементном растворе стен	100м2	0,83			1			
	ЗП			2735,49			2270,46	1	2270,46
	ЭМ			34,1			28,30	1	28,30
	в т.ч. ЗПМ			13,97			11,60	1	11,60
	МР			11101,39			9214,15	1	9214,15
	НР от ФОТ	%	105				2396,15	98,7	2252,39
	СП от ФОТ	%	65				1483,33	65	1483,33
	ЗТР	чел-ч	290,7				241,28		
							15392,40		15248,63
	Итого						15392,40		15248,63
	<u>Раздел 7</u> <u>Кровля</u>								
12-01-007-10	Устройство кровель из оцинкованной стали	100м2	8,25						
	ЗП			674,36			5563,47	1	5563,47
	ЭМ			139,35			1149,64	1	1149,64
	в т.ч. ЗПМ			13,65			112,61	1	112,61

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

[illegible]

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10-01-039-1	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах площадью проема до 3 м2	100 м2	0,24			1,15		10-01-039-1	
	ЗП			958,33	)*1,15		264,50	1	264,50
	ЭМ			1226,89	)*1,15		338,62	1	338,62
	в т.ч. ЗПМ			141,14	)*1,15		38,95	1	38,95
	МР			22824,3			5477,83	1	5477,83
101-0893	Скобяные изделия при заполнении отдельными элементами дверей входных в здание	компл.	12	240,79			2889,48	1	2889,48
	НР от ФОТ	%	118				358,08	106,2	322,27
	СП от ФОТ	%	63				191,18	53,55	162,50
	ЗТР	чел-ч	104,28		)*1,15		28,78		
							9519,68		9455,20
10-01-027-01	Установка в жилых и общественных зданиях блоков оконных с переплетами: спаренными в стенах каменных площадью проема до 2 м2,	100м2	3,52			1,15			
	ЗП			1998,95	)*1,15		8091,75	1	8091,75
	ЭМ			988,35	)*1,15		4000,84	1	4000,84
	в т.ч. ЗПМ			103,62	)*1,15		419,45	1	419,45
	МР			2310,26			8132,12	1	8132,12

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
203-0066	Блоки оконные ОД ОСП полной заводской готовности, м2 НР 118%*0,94 от ФОТ СП 63% от ФОТ.	м2	352	2663,81			937661,12	1	937661,12
	НР от ФОТ	%	118				10043,22	106,2	9038,90
	СП от ФОТ	%	63				5362,06	53,55	4557,75
	ЗТР	чел-ч	104,28		)*1,15		422,13		
							973291,10		971482,47
07-05-039-09	Устройство герметизации коробок окон и балконных дверей мастикой: герметизирующей нетвердеющей,	100м	9,9						
	ЗП			226,84			2245,72	1	2245,72
	ЭМ			944,23			9347,88	1	9347,88
	в т.ч. ЗПМ			71,91			711,91	1	711,91
	МР			1299,78			12867,82	1	12867,82
	НР от ФОТ	%	155				4584,32	145,7	4309,26
	СП от ФОТ	%	100				2957,63	100	2957,63
	ЗТР	чел-ч	290,7				2877,93		
							32003,36		31728,30
10-01-033-02	Установка деревянных подоконных досок в каменных стенах высотой проема: до 2 м,	100м2	3,52			1,15			
	ЗП			676,28	)*1,15		2737,58	1	2737,58
	ЭМ			77,93	)*1,15		315,46	1	315,46

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

[illegible]

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

[illegible]

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11-01-036-01	Устройство покрытий из линолеума на клее «Бустилат»	100м2	2,972			1,15			
	ЗП			352,32	)*1,15		1204,16	1	1204,16
	ЭМ			44,7	)*1,15		152,78	1	152,78
	в т.ч. ЗПМ			8,99	)*1,15		30,73	1	30,73
	МР			7481,51			22235,05	1	22235,05
	НР от ФОТ	%	155				1914,07	145,7	1799,23
	СП от ФОТ	%	100				1234,89	100	1234,89
	ЗТР	чел-ч	42,4		)*1,15		144,91		
							26740,94		26626,10
15-04-026-06	Высококачественная окраска масляными составами по штукатурке потолков	100м2	2,972			1,15			
	ЗП			774,35	)*1,15		2646,57	1	2646,57
	ЭМ			10,96	)*1,15		37,46	1	37,46
	в т.ч. ЗПМ			1,69	)*1,15		5,78	1	5,78
	МР			1048,02			3114,72	1	3114,72
	НР от ФОТ	%	155				4111,14	145,7	3864,47
	СП от ФОТ	%	100				2652,35	100	2652,35
	ЗТР	чел-ч	80,41		)*1,15		274,83		
							12562,24		12315,57
	Итого						1386609,21		1380504,45

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

[illegible]

Продолжение приложения В

Таблица В.2 – ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 01

Составлена в ценах 2025 г.

Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, руб.					Средства на оплату труда, руб.	Показатель и единичной стоимости
		строительны х работ	монтажных работ	оборудовани я, мебели, инвентаря	прочи х	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Локальные сметные расчеты								
ЛС-01-01	Возведение здания	14 604 271,41				14 604 271,41	541833,9	
	Итого по Главе 1	14 604 271,41				14 604 271,41		
2. Временные здания и сооружения								
ГСН81- 05-01- 2001	Временные здания и сооружения 1,1%	160 646,99				160 646,99		
	Итого по Главе 2	160 646,99				160 646,99		
	Итого по Главам 1-2	14 764 918,40				14 764 918,40	541833,9	
3. Прочие работы и затраты								
ГСН81- 05-02- 2001	Зимнее удорожание 2,2%	324 828,20				324 828,20		

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Итого по Главе 3	324 828,20				324 828,20		
	Итого по Главам 1-3	15 089 746,60				15 089 746,60	541833,9	
Непредвиденные затраты								
Налоги и обязательные платежи								
	НДС 20%	2 770 477,48				3 078308,31		
	Итого Налоги	2 770 477,48				3 078308,31		
	Всего по смете	18162 019,01				17860225,01	541833,9	

Таблица В.3 – СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Составлена в ценах 2025 г

Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
		строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих	
1	2	3	4	5	6	7
Глава 1. Подготовка территории строительства						
	Подготовка территории строительства	426 000,00				426 000,00
	Итого по Главе 1	426 000,00				426 000,00

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7
Глава 2. Основные объекты строительства						
ОС-01	Возведение здания	15 391 541,53				15 391 541,53
	Итого по Главе 2	15 391 541,53				15 391 541,53
Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения						
	наружные сети водопровода	187 500,00				187 500,00
	наружные сети канализации	250 000,00				250 000,00
	наружные электросети	350 000,00				350 000,00
	Итого по Главе 6	787 500,00				787 500,00
Глава 7. Благоустройство и озеленение территории						
	Благоустройство территории	390 000,00				390 000,00
	Итого по Главе 7	390 000,00				390 000,00
	Итого по Главам 1-7	16 995 041,53				16 995 041,53
Глава 8. Временные здания и сооружения						
ГСН 81-05-01-2001	Временные здания и сооружения 1,8%	305 910,75				305 910,75
	Итого по Главе 8	305 910,75				305 910,75
	Итого по Главам 1-8	17 300 952,28				17 300 952,28
Глава 9. Прочие работы и затраты						
ПП РФ от 31.05.00 № 420.	Средства на покрытие затрат строительных рисков 2%	346 019,05				346 019,05
	Итого по Главе 9	346 019,05				346 019,05
	Итого по Главам 1-9	17 646 971,33				17 646 971,33
Глава 10. "Содержание дирекции (технического надзора) строящегося предприятия						
РФ от 13.02.03 №17	средств содержания службы заказчика-застройщика 0,5%	88 234,86				88 234,86
	Итого по Главе 10	88 234,86				88 234,86

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7
Глава 12. Проектные и изыскательские работы						
	ПИР	529 409,14				529 409,14
	Итого по Главе 12	529 409,14				529 409,14
	Итого по Главам 1-12	18 264 615,32				18 264 615,32
Налоги и обязательные платежи						
Налоговый кодекс	НДС 20%	3 287 630,76				3 287 630,76
	Итого Налоги	3 287 630,76				3 287 630,76
	Всего по сводному расчету	21 552 246,08				21 552 246,08