

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 Дошкольная общеобразовательная организация на 310 мест

Обучающийся

Антонов М.В.

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

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

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

Консультанты

Э.Р.Ефименко

(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)

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

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

канд.биол.наук., доцент, О.А. Арефьева

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

Тольятти 2025

Аннотация

Пояснительная записка объемом 173 страниц, содержит графические материалы (рисунки, таблицы) и список использованных 25 источников. Графическая часть представлена на 9 листах.

Целью выпускной квалификационной работы, посвященной проектированию «Дошкольная общеобразовательная организация на 310 мест» в г. Москва у д. Захарково, является получение практических навыков проектирования общественного здания, закрепление знаний и умений, полученных в процессе обучения в соответствии с требованиями Федерального государственного стандарта высшего образования в РФ.

Для достижения поставленной цели были определены и решены следующие задачи:

- В части архитектурно-планировочных решений, разработка полного комплекта архитектурно-планировочной документации, содержащей детальные чертежи, отображающие ключевые параметры проектируемого объекта;
- В части расчетно-конструктивных решений, выполнен расчёт монолитной плиты покрытия, с целью обеспечения ее прочности и надежности в эксплуатации;
- В части технологии и организации строительного процесса, где разработаны организационно-технологические мероприятия, отражающие порядок и последовательность производства работ;
- В части экономики строительства, выполнен расчет локальной сметной стоимости устройства монолитных железобетонных колонн;
- В части безопасности и экологичности, выполнен анализ потенциальных рисков, и предложены мероприятия, направленные на их снижение и обеспечение экологической безопасности окружающей среды.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Планировочная организация земельного участка.....	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания	9
1.4 Конструктивное решение здания.....	9
1.5 Архитектурно-художественное решение здания	15
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	16
1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены здания.....	17
1.7 Инженерные системы.....	24
2 Расчетно-конструктивный раздел	26
2.1 Сбор нагрузок	26
2.2 Создание расчётной схемы.....	28
2.3 Результаты расчёта плиты	30
2.4 Подбор арматуры.....	33
3 Технология строительства.....	38
3.1 Область применения.....	38
3.2 Организация и технология выполнения работ	38
3.2.1 Транспортирование и складирование опалубки.....	41
3.2.2 Монтаж опалубки	44
3.2.3 Основные указания по армированию	46
3.2.4 Основные указания по бетонированию	48
3.2.5 Демонтаж опалубки.....	53
3.2.6 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий.....	55
3.2.7 Выбор крана и монтажных приспособлений	55
3.3 Техничко-экономические показатели по технологической карте.....	65
4 Организация и планирование строительства	66
4.1 Краткая характеристика объекта	66

4.2	Определение объёмов строительно-монтажных работ	66
4.3	Определение объёмов строительно-монтажных работ	67
4.4	Расчёт и подбор машин и механизмов для производства работ.....	67
4.5	Определение требуемых затрат труда и машинного времени.....	69
4.6	Разработка календарного плана производства работ	69
4.7	Определение потребности во временных складах зданиях и сооружениях.....	71
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий.....	71
4.7.2	Расчет площадей складов.....	72
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	74
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения	76
4.8	Проектирование генерального плана	78
4.9	Технико экономические показатели ППР	80
5	Экономика строительства	83
5.1	Определение сметной стоимости объекта строительства.....	83
6	Безопасность и экологичность технического объекта	92
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	92
6.2	Идентификация профессиональных рисков	92
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	92
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	93
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта	96
	Заключение	99
	Список используемой литературы	101
	Приложения А Дополнение к архитектурно-планировочному разделу	104
	Приложение Б Дополнение к разделу Технология строительства	113
	Приложение В Дополнение к разделу организация строительства.....	123
	Приложение Г Дополнение к разделу экономика строительства	163

Приложение Д Дополнение к разделу безопасность и экологичность технического объекта.....	167
---	-----

Введение

В современном обществе развитие детей и их образование играют ключевую роль в формировании будущего нации. Строительство дошкольных образовательных организаций имеет особенное значение, так как именно здесь создается комфортная и безопасная среда для развития малышей.

В данной работе является объектом строительства дошкольная общеобразовательная организация на 310 мест, что позволит обеспечить все необходимые условия для комфортного пребывания и обучения детей.

Проектируемое здание необычно выделяется на фоне общей застройки яркими цветовыми решениями и предоставляет широкий спектр возможностей для обучения и досуга детей. При выборе места строительства ключевыми факторами являлись заселённость района и необходимость в современном дошкольном учреждении для детей, объект расположен по адресу: Москва, внутригородское муниципальное образование Кунцево, у деревни Захарково.

В данной выпускной квалификационной работе решаются задачи: архитектурное проектирование, расчет конструкций, организация строительства, экономическая оценка и обеспечение безопасности объекта.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – Московская область, у д. Захарково.

«Климатический район строительства – I» [21].

«Класс ответственности здания – КС-2.

Уровень ответственности здания – нормальный.

Степень огнестойкости здания – II» [23].

«Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0» [23].

«Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф1.1 здания, предназначенные для постоянного проживания и временного пребывания людей, в том числе 1» [23].

«Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0» [23].

Расчетный срок службы здания – более 50 лет.

Послойный состав грунта:

- Почвенно-растительный слой – 1,2 м;
- Коричневый суглинок твёрдый – 1,9м;
- Коричневый суглинок мягкий – 3,8м;
- Пески жёлто-коричневые твёрдые – 11,2 м.

«Преобладающее направление ветра зимой – Западное» [21].

«Сведения о метеорологических и климатических условиях района строительства приняты в соответствии с СП 131.13330.2020 Строительная климатология» [21].

1.2 Планировочная организация земельного участка

«Планировочная организация земельного участка выполнена в соответствии с рекомендациями СП 18.13330.2019» [12].

«СП 34.13330.2012» [14]. «ГОСТ 21.508-2020» [4]. «СП 42.13330.2016» [15].

Данное проектируемое здание, является отдельно стоящей конструкцией, имеющая 3 этажа с подвалом и техническим пространством для прокладки в нём инженерных сетей и коммуникаций. В плане имеет диагонально-ступенчатую форму на уровне 1-го этажа. Здание вытянуто в направлении с юго-запада на северо-запад вдоль проектируемого проезда. Форма здания, помимо земельного участка, обусловлена коридорным типом планировки и большим количеством помещений, размещенных на 1-м и 2-м этажах. Территория расположена в пределах равнины. Поверхность участков характеризуется абсолютными отметками 130,00-130,50 м.

Технико-экономические показатели по СПОЗУ:

- Общая площадь участка – 1,27 га;
- Площадь застройки – 0,241 га;
- Коэффициент застройки – 0,192;
- Коэффициент использования территории – 0,78;
- Площадь дорог – 0,278 га;
- Площадь озеленения – 0,4743 га.

Экспликация зданий и сооружений:

- 1 Здание общеобразовательной организации в квадратах Б4:Д5;
- 2 Административное здание в квадратах Е1:Е2;
- 3 Офисное здание в квадратах Ж3:Ж4.

Схема планировочной организации земельного участка представлена на листе 1 графической части ВКР.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Объемно-планировочные решения здания разработаны в соответствии с рекомендациями и указаниями «СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения» [20]. «СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы» [11].

Трехэтажное здание детского сада (ДОУ) с подвалом и тех. пространством для коммуникаций – отдельно стоящее. Первый этаж выполнен в диагонально-ступенчатой форме. Здание ориентировано вдоль проезда с юго-запада на северо-восток.

План здания сложный, многоступенчатый, с выступающими элементами. Размеры в осях: 87,68 х 40,48 м. Высота этажей: 3,4 м (надземные), 3-3,45 м (подвал). Тех. помещение имеет высоту менее 1,8 м.

Параметры соответствуют СП 2.13130.2020: общая высота выше 15 м, высота от земли до низа окон верхнего этажа ниже 9 м.

Форма здания, помимо земельного участка, обусловлена коридорным типом планировки и большим количеством помещений, размещенных на 1-м и 2-м этажах.

Относительной отметке нуля 0.000 соответствует абсолютная отметка +131,900.

Для доступа маломобильных групп населения предусмотрены пандусы и лифты.

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивная система данного здания представляет собой каркас, выполненный из монолитного железобетона.

В схеме используются симметрично размещенные вертикальные несущие элементы, такие как несущие стены, пилоны и колонны, которые создают надежную опору для всей конструкции.

Наружные стены, не являясь несущими, отделаны навесным фасадом и поэтажно опираются на каркас.

Фундаментные конструкции выполнены в форме монолитной железобетонной плиты, обеспечивающей равномерное распределение нагрузки.

Основные конструктивные элементы:

- Фундаменты здания – монолитная ж.-б. плита 600мм на естественном основании.
- Несущие стены монолитные железобетонные толщиной 200, 300мм.
- Несущие колонны монолитные железобетонные.
- Перекрытия и покрытие балочные монолитные железобетонные толщиной 200мм.
- Лестничные марши монолитные железобетонные толщиной 180мм.

1.4.1 Фундаменты

«Проектирование фундамента осуществляется в соответствии с «СП 50-101-2004» [18]. «Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений» [18], СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» [13].

«Фундаменты – монолитная ж.б, плита толщиной 600 мм из бетона В30 W4 F150 на естественном основании.

Гидроизоляция фундаментов – оклеечная «Техноэласт ФУНДАМЕНТ» в 2 слоя, защищенная цементно-песчаной стяжкой толщиной 32 мм, под фундаментной плитой принята бетонная подготовка из бетона В12,5 толщиной 100 мм» [7].

«Армирование конструкции – отдельными стержнями, с рабочей арматурой класса А500С, поперечной и соединительной класса А240. Армирование в зоне продавливания колонн требуется d12 А500С с шагом 100 мм» [5].

Отметка низа фундаментной плиты в осях К-П/2-5 и В-Н/6-13 - 129,200 (-2,700), в осях Б-О/1-5 - 128,000 (-3,900), в осях А-Н/5-14 - 127,550 (-4,350).

1.4.2 Колонны и пилоны

«Подземная часть: Колонны и пилоны выполнены из бетона В30 W4 F150, сечением: 400х400, 450х400, 500х500, 1100х500, 1000х250, 1200х300.мм

Армирование колонн – отдельными стержнями, с рабочей продольной арматурой класса А500С, поперечной и соединительной класса А240.

Надземная часть: Колонны выполнены из бетона В25 W4 F100, сечением: 400х400, 450х400, 500х500, 1100х500 мм.

Пилоны выполнены из бетона В25 W4 F100, сечением: 1200х250, 1200х300 мм.

Армирование колонн – отдельными стержнями, с рабочей продольной арматурой класса А500С, поперечной и соединительной класса А240» [22].

1.4.3 Перекрытия и покрытия

«Подземная часть: Плиты перекрытия подземной части выполнены из бетона В25 W4 F100, толщиной 200 мм на отметке: -0,100.

Балки габаритами: 300х600(н) мм с максимальным пролетом 7270 мм;

Армирование плит – отдельными стержнями, с рабочей продольной арматурой класса А500С, поперечной и соединительной класса А240. Армирование в зоне продавливания колонн требуется d8 А500С с шагом 50.

Надземная часть: Плиты перекрытия выполнены из бетона В25 W4 F100 толщиной 200мм» [22].

«Балки выполнены из бетона В25 W4 F100 и армированы стержнями d20 А500С и d12 А500С» [22].

Армирование плит – отдельными стержнями, с рабочей продольной арматурой класса А500С, поперечной и соединительной класса А240. Армирование в зоне продавливания колонн требуется d8 А500С с шагом 50» [22]. Экспликация полов и покрытия представлена в таблице А4 приложения А.

1.4.4 Стены и перегородки

«Подземная часть: Наружные и внутренние стены выполнены из бетона В30 W4 F150 толщиной 200, 300 мм.

Кирпичная кладка толщиной из кирпича 120мм.

Перегородка из ГКЛ по каркасу толщиной 120мм.

Наружные и внутренние стены лестничных клеток выполнены из бетона В25 W4 F100 толщиной 200 мм.

Стены лифтовых шахт выполнены из бетона В25 W4 F100 толщиной 200 мм» [22].

Наружные стены подземной части выполнены из бетона В30 W4 F150 толщиной 200мм.

Гидроизоляция стен – оклеечная Техноэласт ФУНДАМЕНТ в 2 слоя. Утепление стен – экструзионный пенополистирол CARBON PROF 100мм.

Конструкции фундаментов закрыть мембраной Planter standard.

Армирование стен – отдельными стержнями, с рабочей продольной арматурой класса А500С, поперечной и соединительной класса А240.

«Надземная часть: Внутренние стены выполнены из бетона В25 W4 F100 толщиной 200 и 300 мм.

Наружные и внутренние стены лестничных клеток выполнены из бетона В25 W4 F100 толщиной 200 мм.

Основные стены, стены лифтовых шахт выполнены из бетона В25 W4 F100 толщиной 200 мм» [18].

«Армирование стен – отдельными стержнями, с рабочей продольной арматурой класса А500С, поперечной и соединительной класса А240. Ведомость перемычек представлена в таблице А3 приложения А.

1.4.5 Лестницы

Лестницы, лестничные площадки монолитные железобетонные толщиной 180 мм из бетона В25 W4 F100.

Поэтажные площадки выполнены в составе перекрытий, междуэтажные площадки опираются на стены лестничных клеток через шпонки.

Армирование монолитных конструкций – отдельными стержнями, с рабочей продольной арматурой класса А500С, поперечной и соединительной класса А240» [22].

1.4.6 Окна и двери

Наружные двери входов выполнены остекленными алюминиевыми утепленными с защитой нижней части дверей решетками, окрашенными в цвет витражных конструкций, высотой не менее 1,2 м. Двери в технические помещения и помещения пищеблока выполнены глухими, металлическими утепленными, окрашенными. Все двери эвакуационных выходов, открывающиеся непосредственно наружу, оборудуются запорами с возможностью их открывания изнутри без ключа («Антипаника»).

Оконные и витражные проемы с внутренней стороны здания отделяются штукатурными откосами и оснащаются подоконными досками из ПВХ-профилей. Окна групповых имеют открываемые фрамуги и вентиляционные клапана для проветривания помещений. Все открываемые фрамуги окон и витражей оснащаются замками безопасности, запираемыми на ключ. Оконные и дверные проемы указаны в таблицах А1, А2 и изображены на рисунках А1 – А5 приложения А.

1.4.7 Ограждающие конструкции

Ограждающие конструкции запроектированы в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012, ТСН 23-301-2004, по методике СП 23-101-2004. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций представлен ниже.

Применяемые материалы, включенные в проектную документацию, соответствуют требованиям по теплопроводности, паропроницаемости, а конструкция в целом – требуемому сопротивлению теплопередаче и сопротивлению воздухопроницанию.

Теплоизоляционные материалы сохраняют свои свойства в течении не менее 25 лет

Принятые архитектурные решения для обеспечения требований энергоэффективности:

- использование эффективной теплоизоляции в ограждающих конструкциях;
- использование двухкамерных стеклопакетов АЗ;
- все наружные ограждения, такие как, стены, светопрозрачные конструкции, покрытия выполнены с учетом условий энергосбережения в соответствии с СП 50.13330.2012;

Цокольная часть фасадов облицована фасадными материалами по системе навесного вентилируемого фасада на стальном каркасе с вентилируемым зазором, утеплением из негорючего эффективного утеплителя из пенополистирола (выше уровня земли).

Фасады здания отделаны различными качественными материалами с применением современных фасадных систем.

Основным материалом облицовки фасадов является система навесного вентилируемого фасада на стальном каркасе с вентилируемым зазором, утеплением из минераловатных плит в 2 слоя, с наружной отделкой из фиброцементных плит со скрытым креплением или клинкерной плиткой на

основе сланцевой глины прошедшей процесс обжига, класс пожарной опасности К0.

Все витражные проемы в групповых ячейках, с подоконной частью на высоте 0,6 м и ниже от уровня пола, оборудованы ригелем на высоте 1.2 м.

Все витражные системы на лестничных клетках, оборудованы металлическими решетчатыми ограждениями высотой от уровня площадки 1,2 м.

Ограждения кровли выполнено металлическим окрашенным, высота ограждения от уровня кровли не менее 1,2 м.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Главный вход здания оформлен в едином стиле с обликом фасадов. Крыльцо входа защищено от воздействия осадков консольным выступом 2-го этажа.

Служебный выход из здания защищен от осадков с помощью заглубления фасада.

Выходы из лестниц защищены от воздействия осадков консольными выступами 2-го этажа из железобетонных конструкций и стеклянными козырьками, оборудованными водостоком, стилистически повторяющими козырек главного входа.

Крыльцо пищеблока защищено от воздействия осадков консольным выступом 2-го этажа.

Все входные группы защищены от попадания осадков внутрь здания, для чего предусмотрены мероприятия по отводу ливневых вод: уклон от площадок крылец в сторону дорожного покрытия, устройство водоприемных лотков по периметру всех крылец, устройство грязезащитных решеток перед входными дверьми.

Ведомость отделки фасадов представлена на листе 2 графической части ВКР.

Отделка внутренних помещений:

- стены - произведено оштукатуривание и окраска стен вододисперсионной краской, а также облицовка глазурованной плиткой;
- потолки - выполнено оштукатуривание, окраска и подшивка.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

«Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций производится с целью надежной защиты здания от холода. Теплотехнические характеристики ограждающих конструкций здания определяются в соответствии с СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий» [17]. «Параметры наружного воздуха принимаются согласно СП 131.13330.2020 Строительная климатология» [21]. и ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях» [1].

Исходные данные:

- « $t_{в} = +20\text{ }^{\circ}\text{C}$ – расчетная средняя температура внутреннего воздуха в помещении, принимаемая согласно ГОСТ 30494-2011 [1];
- $t_{н} = - 26\text{ }^{\circ}\text{C}$ – расчетная зимняя температура наружного воздуха, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по СП 131.13330.2020 [21];
- $t_{от} = - 2,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ – средняя температура наружного воздуха отопительного периода по СП 131.13330.2020 [21];
- $Z_{от} = 204\text{ сут.}$ – продолжительность отопительного периода со среднесуточной температурой воздуха ниже или равно $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ по СП 131.13330.2020 [21];
- ГСОП – градусо-сутки отопительного периода, определяемые по формуле (1) согласно СП 50.13330.2012» [21]:

$$\text{ГСОП} = (t_{в} - t_{от}) \cdot Z_{от}; \quad (1)$$

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

1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены здания.

«Облицовка наружных стен здания выполнена из фибробетона отделанного клинкерной плиткой на системе навесного фасада. Эскиз ограждающей конструкции стен представлен на рисунке 1. Характеристики ограждающей конструкции представлены в таблице 1» [21].

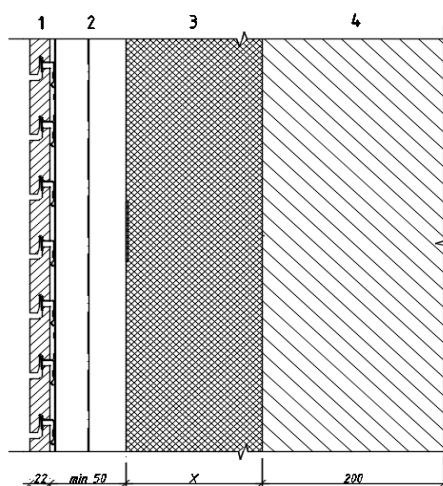


Рисунок 1 – Эскиз наружной ограждающей конструкции стен

Таблица 1 – Характеристики наружной ограждающей конструкции стен первого этажа.

«№ слоя по рис.1	«Наименование слоя ограждающей конструкции»	Толщина слоя δ , м	Коэффициент теплопроводности слоя λ , Вт/(м·°С, табл.1
1	Фибробетонная фасадная плитка	0,022	0,23
2	Воздушная прослойка	0,1	0,18
3	Утеплитель из минеральной ваты на основе базальтового волокна	x	0,042
4	Блоки газосиликатные (p=500кг/м.куб)	0,2	0,16» [21].

«Требуемое сопротивление теплопередаче наружной стены здания, исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий, определяем по формуле (2):

$$R_0^{\text{тр}} = \frac{(t_{\text{в}} - t_{\text{н}})}{\Delta t^{\text{н}} \cdot \alpha_{\text{в}}}, \text{» [21]} \quad (2)$$

Где « $\alpha_{\text{в}} = 8,7$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции принимаемый по табл. 4 [17], Вт/(м·°С);

$\Delta t^{\text{н}} = 4,5$ – нормируемый температурный перепад для наружных стен принимаемый по табл. 5» [21], °С.

$$R_0^{\text{тр}} = \frac{(20 - (-26))}{4,5 \cdot 8,7} = 1,17 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}.$$

«Требуемое сопротивление теплопередаче наружной стены, исходя из требований энергосбережения, находим по величине градусо-суток отопительного периода по формуле (3) в соответствии с СП 50.13330.2012:

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

где a, b – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным табл. 3 [25] для соответствующих групп зданий и ограждающих конструкций, $a = 0,00035$ и $b = 1,4$ » [21].

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00035 \cdot 4528 + 1,4 = 2,98 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}.$$

Из двух значений принимаем наибольшее, т.е. $R_0^{\text{норм}} = 2,98 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}.$

«Фактическое сопротивление теплопередаче наружной стены рассчитываем по формуле (4) в соответствии с СП 50.13330.2012:

$$R_{\text{факт}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + R_{\text{к}} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (4)$$

где $\alpha_{\text{в}} = 8,7$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции принимаемый по табл. 4, Вт/(м·°C);

$\alpha_{\text{н}} = 23$ – коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по табл. 6, Вт/(м·°C).

$$R_{\text{к}} = \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i}.$$

$$2,98 = \frac{1}{8,7} + \frac{x}{0,042} + \frac{0,2}{0,16} + \frac{1}{23}.$$

Находим δ_3 по формуле (5):

$$\delta_3 = (R_0 - \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}) \cdot \lambda_2, \quad (5)$$

$$\delta_3 = 0,09 \text{ м.}$$

Принимаем стандартную толщину утеплителя равной 100 мм [13].

$$R_{\text{факт}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,1}{0,042} + \frac{0,2}{0,16} + \frac{1}{23} = 3,78 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}.$$

$$R_{\text{факт}} = 3,78 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}} > R_0^{\text{норм}} = 2,98 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

Следовательно, требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции обеспечено» [22].

«Проверяем условие $\Delta t_0 \leq \Delta t^H$ для наружных ограждающих конструкций:

$$\Delta t_0 = \frac{(t_B - t_H)}{R_0 \cdot \alpha_B} = \frac{(20 - (-26))}{3,78 \cdot 8,7} = 1,39 \text{ } ^\circ\text{C};$$

$\Delta t^H = 4,5$ – нормируемый температурный перепад для наружных стен принимаемый по табл. 5» [21].

$$1,39 \text{ } ^\circ\text{C} \leq 4,5 \text{ } ^\circ\text{C},$$

Следовательно, санитарно-гигиенические требования для стен выполняются.

«Проверяем внутреннюю поверхность стены на выпадение конденсата согласно СП 50.13330.2012:

$$t_B = +20 \text{ } ^\circ\text{C}, \varphi = 60\% \Rightarrow t_d = 12 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

Проверяем условие $\tau_{si}^{ef} > t_d$.

$$\tau_{si}^{ef} = t_B - \Delta t_0,$$

$$\tau_{si}^{ef} = 20 - 1,39 = 18,61 \text{ } ^\circ\text{C}. \text{ » [22].}$$

При соблюдении условия $18,61 \text{ } ^\circ\text{C} > 12 \text{ } ^\circ\text{C}$ конденсат на поверхности стен выпадать не будет.

Теплотехнический расчет покрытия здания

Эскиз ограждающей конструкции покрытия представлен на рисунке 2.

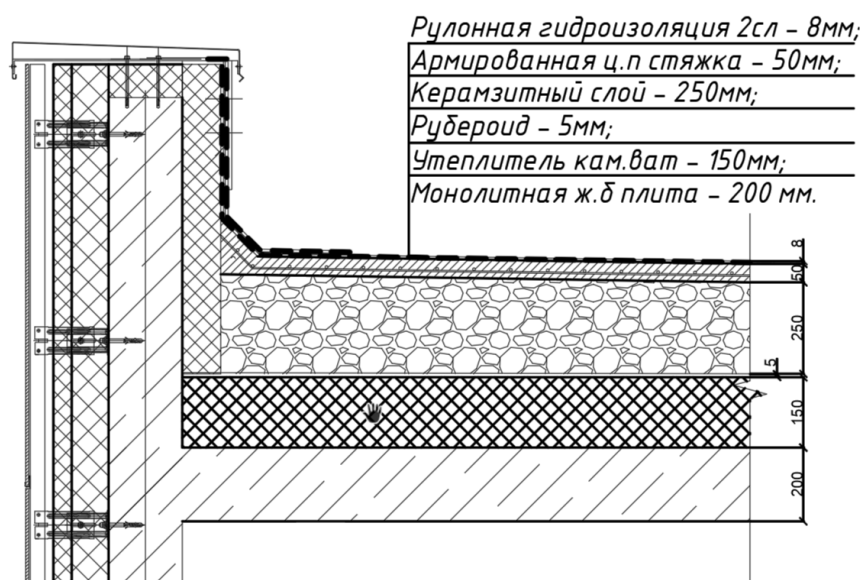


Рисунок 2 – Эскиз ограждающей конструкции кровли

Характеристики ограждающей конструкции представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристики ограждающей конструкции покрытия

«Наименование слоя ограждающей конструкции»	Толщина слоя δ , м	Коэффициент теплопроводности слоя λ , Вт/(м·°С) табл.1
Водоизоляционный ковёр – «Техноэласт»	0,0082	0,029
Водоизоляционный ковёр – «Унифлекс»	0,0082	0,029
Стяжка из ц/п раствора М200	0,05	0,3
Уклонообразующий слой из керамзитобетона	0,25	0,1
Рубероид	0,005	0,17
Утеплитель плиты «ТЕХНОРУФ 45»	х	0,042
Монолитное ж/б перекрытие	0,2	1,94» [21].

«Требуемое сопротивление теплопередаче покрытия, исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий, определяем по формуле (2):

$$R_0^{\text{тр}} = \frac{(t_{\text{в}} - t_{\text{н}})}{\Delta t^{\text{н}} \cdot \alpha_{\text{в}}},$$

где $\alpha_{\text{в}} = 8,7$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции принимаемый по табл. 4, Вт/(м²·°C);

$\Delta t^{\text{н}} = 4$ – нормируемый температурный перепад для покрытия, принимаемый по табл. 5» [21]., °C.

$$R_0^{\text{тр}} = \frac{(20 - (-26))}{4 \cdot 8,7} = 1,32 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}.$$

«Требуемое сопротивление теплопередаче наружной стены, исходя из требований энергосбережения, находим по величине градусо-суток отопительного периода» [21], по формуле (3):

$$R_0^{\text{норм}} = 0,0004 \cdot 4528,8 + 1,6 = 3,41 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}.$$

«где a , b – коэффициенты, значения которых следует принимать для покрытия по данным табл. 3 для соответствующих групп зданий и видов конструкций, $a = 0,0004$ и $b = 1,6$.

Из двух значений принимаем наибольшее, т.е. $R_0^{\text{норм}} = 3,41 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}.$

Фактическое сопротивление теплопередаче многослойного покрытия определяем по формуле (4):

$$3,41 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0082}{0,029} + \frac{0,0082}{0,029} + \frac{0,05}{0,3} + \frac{0,25}{0,1} + \frac{0,2}{1,94} + \frac{1}{23}.$$

По формуле (5) находим толщину утеплителя кровли:

$$x = 0,15 \text{ м.} \gg [21].$$

«Принимаем стандартную толщину утеплителя, равную 150 мм.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0082}{0,029} + \frac{0,0082}{0,029} + \frac{0,05}{0,3} + \frac{0,25}{0,1} + \frac{0,15}{0,042} + \frac{0,2}{1,94} + \frac{1}{23} = 7 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}.$$

$$R_{\text{факт}} = 6,95 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}} > R_0^{\text{норм}} = 3,41 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

«Следовательно, требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции обеспечено.

Проверяем условие $\Delta t_0 \leq \Delta t^{\text{н}}$ для покрытия:

$$\Delta t_0 = \frac{(t_{\text{в}} - t_{\text{н}})}{R_0 \cdot \alpha_{\text{в}}} = \frac{(20 - (-26))}{7 \cdot 8,7} = 0,76 ^\circ\text{C};$$

где $\Delta t^{\text{н}} = 4$ – нормируемый температурный перепад для покрытия принимаемый по табл. 5» [21], $^\circ\text{C}$.

$$0,75 ^\circ\text{C} \leq 4 ^\circ\text{C},$$

Следовательно, санитарно-гигиенические требования для покрытия выполняются.

Проверяем внутреннюю поверхность покрытия на выпадение конденсата:

$$t_{\text{в}} = +20 ^\circ\text{C}, \varphi = 60\% \Rightarrow t_d = 12 ^\circ\text{C}.$$

Проверяем условие $\tau_{si}^{ef} > t_d$.

$$\tau_{si}^{ef} = t_{\text{в}} - \Delta t_0,$$

$$\tau_{si}^{ef} = 20 - 0,76 = 19,24 ^\circ\text{C}.$$

При соблюдении условия $19,295 ^\circ\text{C} > 12 ^\circ\text{C}$ конденсат на потолке помещений верхнего этажа выпадать не будет» [21].

1.7 Инженерные системы

1. Водоснабжение и водоотведение - Система водоснабжения спроектирована в соответствии с актуальными ГОСТами и СТО по водоснабжению (СанПиН 2.1.2.2645-10). Общее количество мест для учёбы и других нужд (включая бассейн, санитарные узлы и душевые) требует расчетного расхода воды не менее 2,5 литров на человека в час. Система водоотведения будет включать в себя канализационные трубы диаметром 100 мм для кухонных и санитарных помещений, а также 50 мм — для умывальников и душевых. Подключение к городской сети осуществляется через засороустойчивые колодцы.

2. Вентиляция - Проект вентиляционной системы основан на принципах естественной и механической вентиляции. Здание оснащено приточно-вытяжной вентиляцией, которая обеспечит необходимый воздухообмен, соответствующий СП 60.13330.2012. Для учебных и спортивных помещений обеспечивается обмен воздуха в размере 2,5 м³/ч на человека. Для бассейна, в соответствии с СП 54.13330.2016, предусмотрена система осушения воздуха, которая также будет работать с параметрами 60% влажности и температурой 30°C.

3. Отопление Система отопления выполнена с помощью центрального отопления с использованием водяных радиаторов. Расчётная температура подаваемой воды — 70 °C, возвращаемой — 50 °C. Мощность системы отопления рассчитывается исходя из проектной теплопотери здания, которая должна составлять около 100 Вт/м² для учебных аудиторий и спортивных помещений.

4. Электроснабжение - Электрическая система включает в себя освещение классов, коридоров, спортивных помещений и бассейна. Применяются светодиодные осветительные приборы с яркостью освещения

300-400 люкс в помещениях и минимум 500-750 люкс на спортивных площадках. Нагрузочная способность электросети составит 15 кВт/место.

5. Системы автоматического пожаротушения и сигнализации - Система противопожарной безопасности включает в себя автоматическую систему оповещения (ГОСТ Р 53325-2012) и дымоудаления. В соответствии с СП 5.13130.2009, установлена спринклерная система в спортивных помещениях и коридорах. Дымоудаление обеспечивается установкой вентиляторов, которые сработают автоматически в случае срабатывания сигнализации. Кроме того, проект предусматривает установку ручных извещателей на выходах из зданий и в коридорах. Вся система будет связана с центральным пультом охраны.

6. Механические системы - В здание также установлено оборудование для фильтрации и очистки воды в бассейне, включая насосные станции и системы дезинфекции на основе озона в соответствии с требованиями ГОСТ Р 54300-2011. Также предусмотрены душевые кабины с автоматическим смесителем, который обеспечивает комфортную температуру воды. Таким образом, все решения направлены на создание безопасного, комфортного и функционального пространства для обучения и досуга.

Выводы по разделу 1:

Представленные в данном разделе архитектурно планировочные решения теплотехнический расчёт и представленные конструктивные решения здания выполнены с учётом нормативных требований и актуального перечня используемой литературы.

2 Расчетно-конструктивный раздел

Данный раздел дипломного проекта посвящен расчету горизонтальной несущей конструкции, а именно – плиты покрытия, расположенной на высоте 10,5 метров. Эта панель, предназначенная для эксплуатации, имеет габариты 40,48 м на 87,68 м, что обеспечивает требуемые показатели несущей способности и стабильности всей структуры.

Панель выполнена из монолитного железобетона класса В25, толщиной 200 мм, в соответствии с нормативами ГОСТ 26633-91. Армирование выполнено с использованием стали класса А500С по ГОСТ 34028-2016, а также поперечной арматуры класса А240, соответствующей тому же стандарту.

Для гарантии длительного срока службы и надежной работы кровельной панели используются передовые методики армирования и бетонирования. Проект учитывает нормативные требования, касающиеся противопожарной безопасности и сейсмической устойчивости постройки. В процессе расчетов особое значение придается анализу действующих нагрузок, определению распределения внутренних напряжений, а также обеспечению необходимого запаса прочности и жесткости панели, достаточного для ее безопасной эксплуатации с учетом региональных климатических условий и вероятных динамических воздействий.

2.1 Сбор нагрузок

«Сбор нагрузок осуществляется согласно требованиям СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия», данным архитектурно-планировочного раздела, а также согласно исходным данным. Сбор постоянных и временных нагрузок на 1 м² осуществим в таблице 3» [13].

Таблица 3 – Сбор нагрузок на 1 м² плиты перекрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
1	2	3	4
Постоянные			
Конструкция кровли неэксплуатируемая: Техноэласт ПЛАМЯ СТОП $1200 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 0,008 \text{ м} = 9,6 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2} = 0,096 \text{ кН/м}^2$	0,096	1,1	0,1056
Стяжка ц.м песчаная армированная $1800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 0,5 \text{ м} = 900 \text{ кг/м}^2 = 9 \text{ кН/м}^2$	9	1,1	9,9
Керамзитовый гравий $600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 0,25 \text{ м} = 150 \text{ кг/м}^2 = 1,5 \text{ кН/м}^2$	1,5	1,1	1,5
Рубероид $700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 0,005 \text{ м} = 3,5 \text{ кг/м}^2 = 0,035 \text{ кН/м}^2$	0,035	1,1	0,0385
Плиты минераловатные ТЕХНОРУФ Н ПРОФ $45 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 0,2 \text{ м} = 9 \text{ кг/м}^2 = 0,09 \text{ кН/м}^2$	0,09	1,1	0,099
Газобетонные стены и перегородки технического этажа $500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 1,8 \text{ м} = 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2} = 0,9 \text{ кН/м}^2$	0,9	1,1	0,99
Итоги постоянные $\Sigma 0$	11,621		12,63
Временные			
Снеговая	1,8	1,4	2,52
Ветровая	0,0003	1,4	0,00042
Полезная нагрузка	0,3	1,3	0,39
Итого временные $\Sigma 1$	2,1		2,91

Значения величины нагрузки от действия собственного веса плиты перекрытия производится автоматически в программе Лира-САПР.

2.2 Создание расчётной схемы

При расчете плиты перекрытия использовался метод конечных элементов. В расчетной модели элементы каркаса представлены стержневыми элементами общего типа.

Детали реализации расчетной модели:

В модель включены элементы железобетонного каркаса, такие как колонны, пилоны, стены, балки и плиты.

Использованные типы конечных элементов:

1. Стержневые конечные элементы: Данные элементы работают в соответствии с принципами сопротивления материалов. «Напряженное состояние определяется относительно локальной системы координат, где ось $X1$ направлена вдоль оси стержня, а оси $Y1$ и $Z1$ совпадают с главными осями инерции поперечного сечения» [13]. В некоторых случаях, для учета эксцентриситета узловых соединений, стержни соединяются с узлами через абсолютно жесткие вставки. «В этих случаях ось $X1$ ориентирована вдоль упругой части стержня, а оси $Y1$ и $Z1$ - вдоль главных осей инерции поперечного сечения этой упругой части. В данной расчетной схеме к стержневым элементам относится элемент типа 10, который работает в пространственной схеме и учитывает продольную силу N , изгибающие моменты M_y и M_z , поперечные силы Q_z и Q_y , а также крутящий момент M_k » [13].

2. Конечные элементы оболочек: Эти элементы имеют плоскую форму на небольшом участке. Метод конечных элементов предполагает, что истинная форма перемещений внутри элемента аппроксимируется упрощенными зависимостями. Напряженное состояние описывается в

локальной системе координат, где оси $X1$ и $Y1$ расположены в плоскости элемента (ось $X1$ направлена от первого узла ко второму), а ось $Z1$ перпендикулярна поверхности элемента.

Расчетная модель здания и плита перекрытия под «Полезной нагрузкой» 3 и 4.

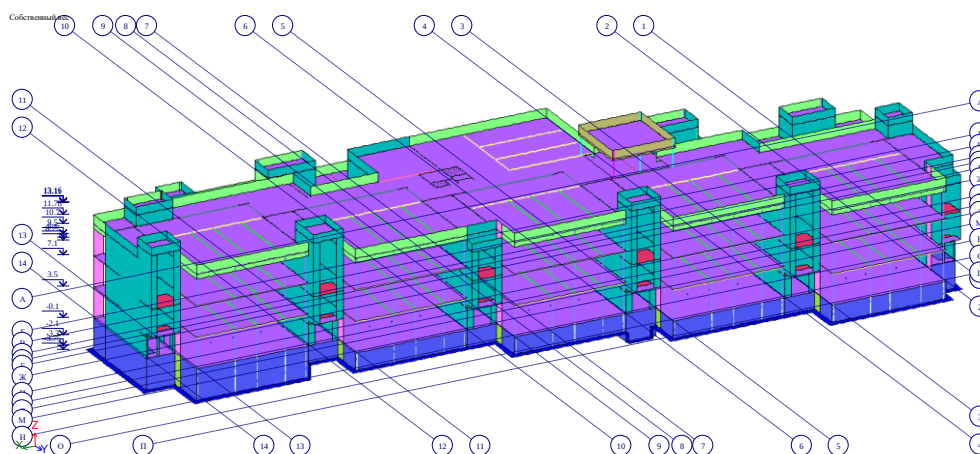


Рисунок 3 – «Расчетная модель конструкции здания» [13].

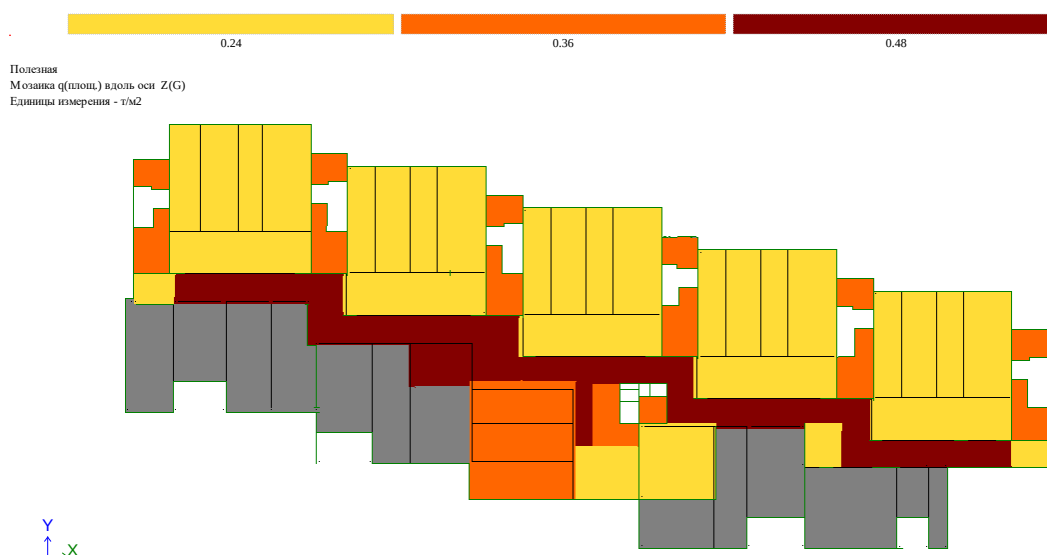


Рисунок 4 – «Схема плиты покрытия приложенными нагрузками» [13].

Выполним генерацию таблицы расчетных сочетаний усилий.

Деформации плиты перекрытия от действия вертикальных нагрузок на нее представлены в виде изополей перемещений вдоль оси Z на рисунке 5.

2.3 Результаты расчёта плиты

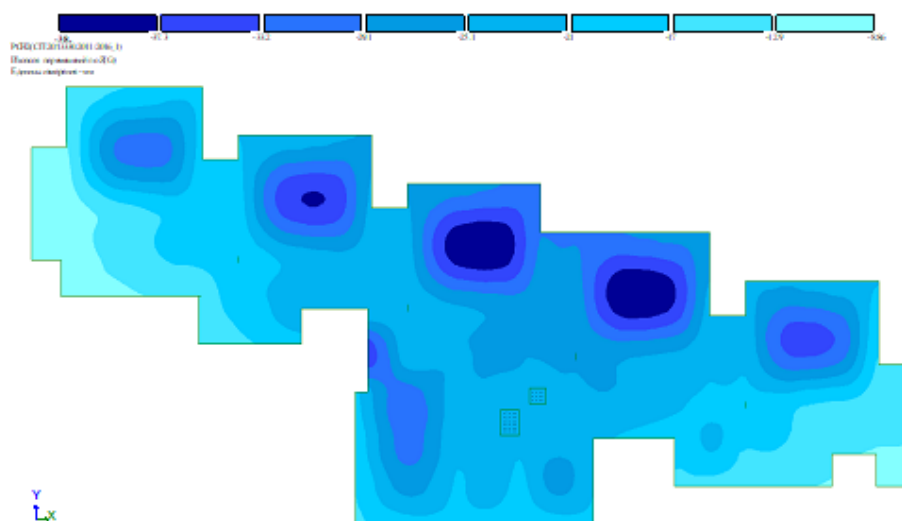


Рисунок 5 – «Изополя перемещений плиты вдоль оси Z» [13].

«После проведения численного моделирования плиты перекрытия с применением метода конечных элементов было зафиксировано наибольшее значение прогиба, равное 38,2 мм. В соответствии с нормативами, указанными в СП 435.1325800.2018, максимальный допустимый прогиб, определяемый конструктивными требованиями, не должен превышать 40 мм. Дополнительно, согласно эстетико-психологическим требованиям, предельный прогиб f_{ult} оценивается по формуле $l/200$, где $l = 9050$ мм, что дает результат 45,25 мм» [13].

На основании полученных данных, наибольшее значение прогиба, зафиксированное в мозаике перемещений по оси Z для исследуемой плиты перекрытия, соответствует допустимым пределам, установленным нормативными документами.

В дальнейшем были исследованы мозаики распределения моментов M_x , M_y , M_{xy} и поперечных сил Q_x , Q_y . Визуальное представление данных распределений в виде изополей отображено на рисунках с 6 – 10.

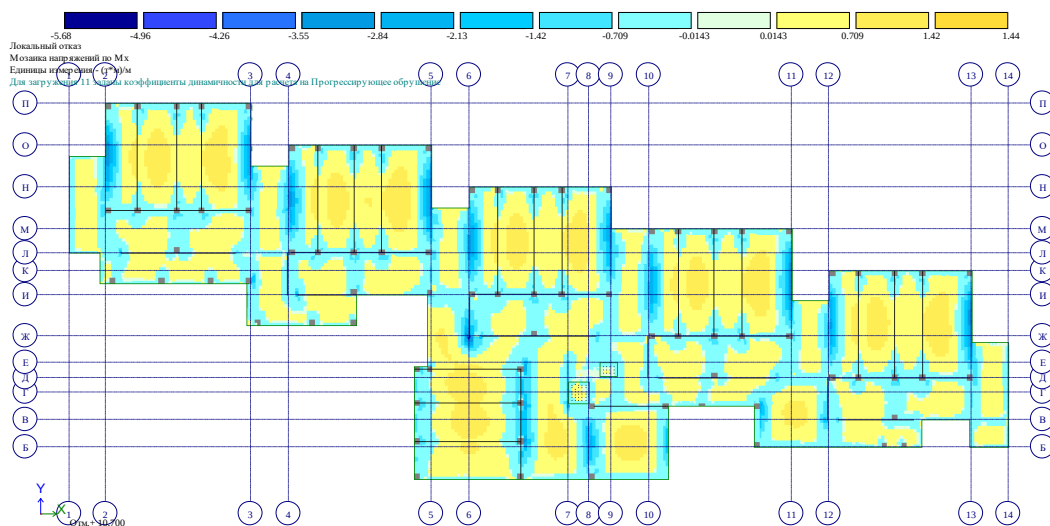


Рисунок 6 – Изополя усилий M_x

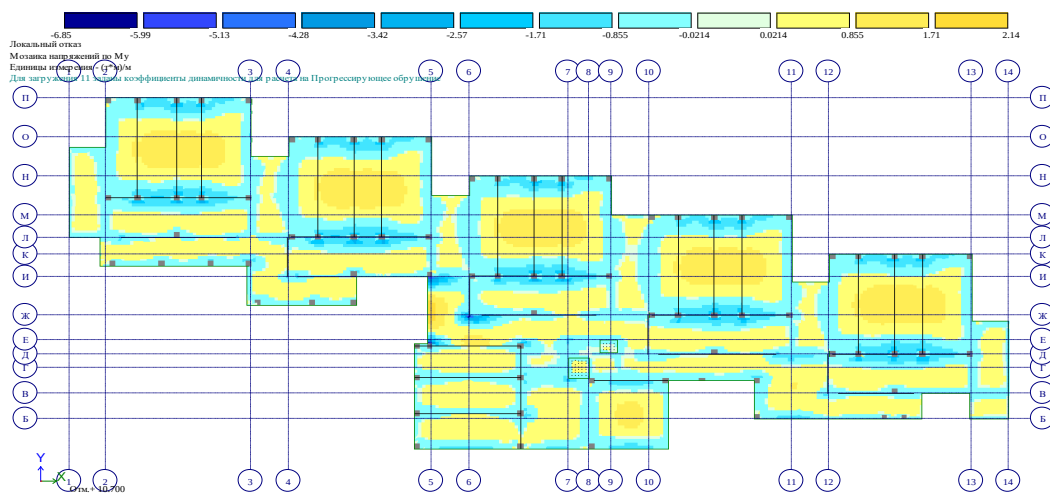


Рисунок 7 – Изополя усилий M_y

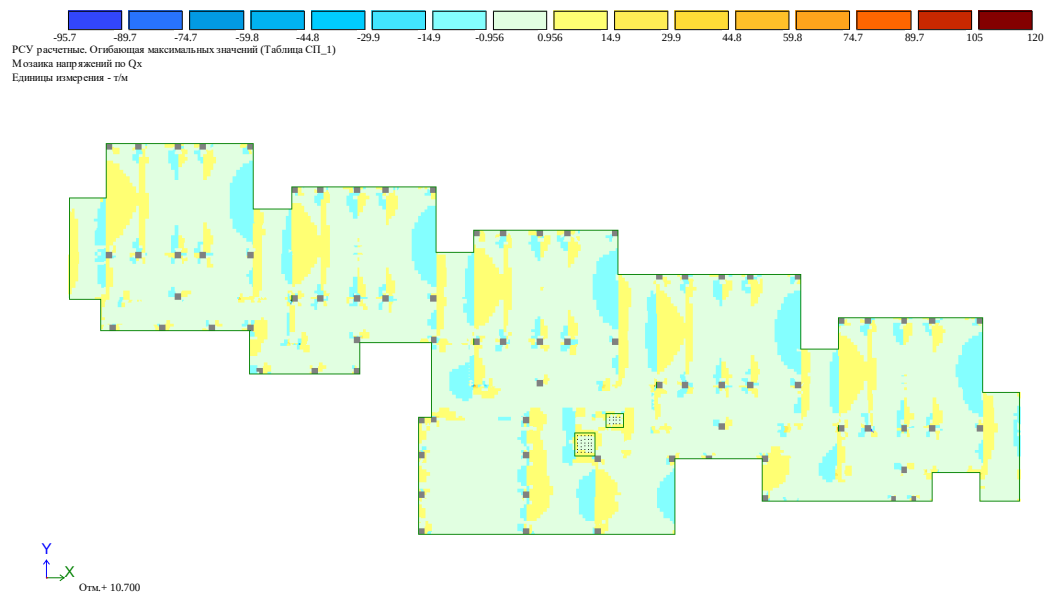


Рисунок 8 – Изополя усилий M_{xy}

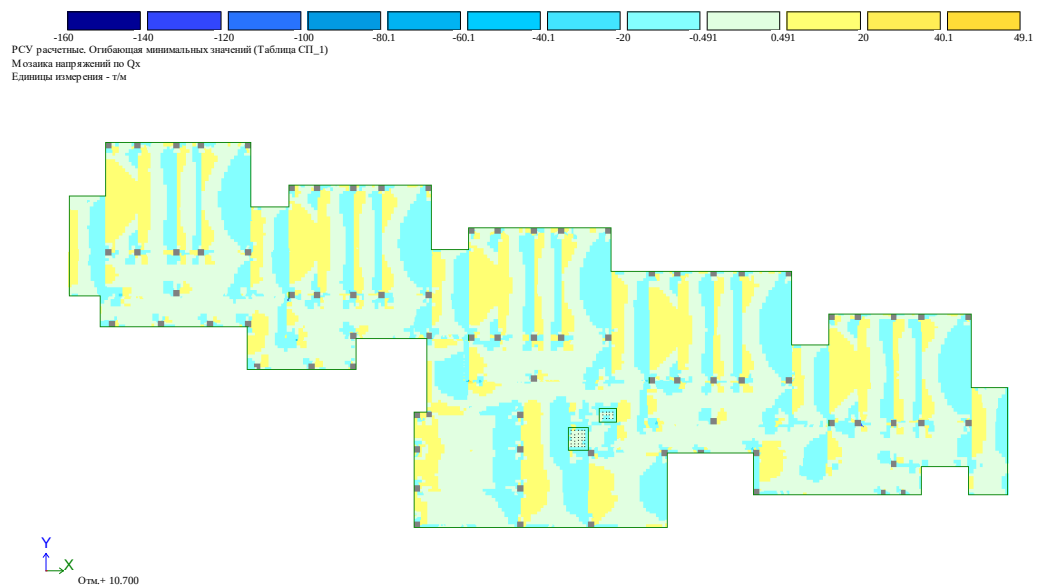


Рисунок 9 – «Изополя усилий Q_x » [13].

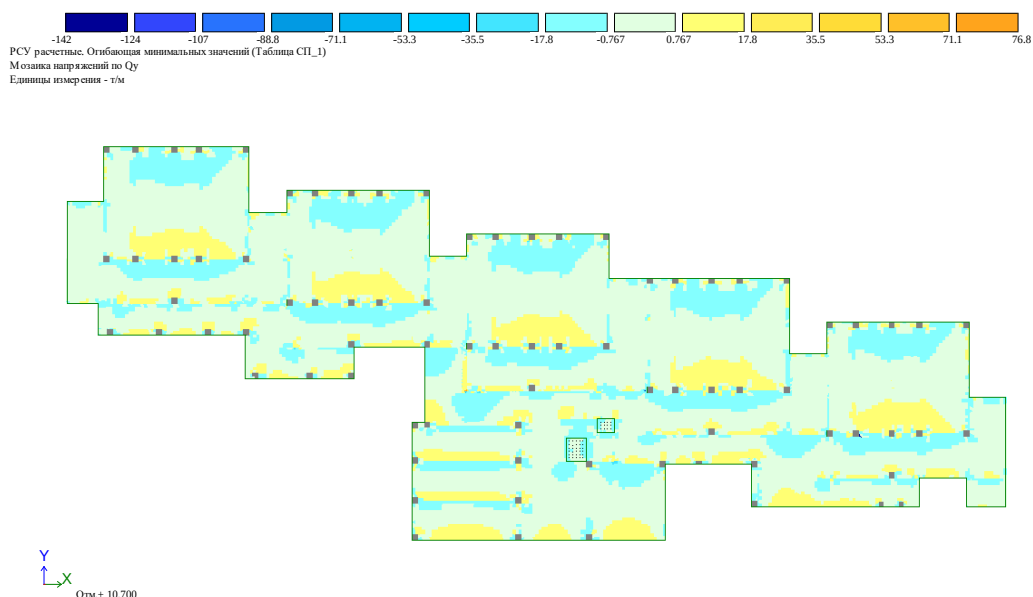


Рисунок 10 – «Изополя усилий Q_y » [13].

2.4 Подбор арматуры

«Получив данные изополей внутренних усилий, перейдем к подбору арматуры.

Для расчета плиты произведём назначение материалов в программе «Лира-САПР 2016». Назначаем бетон В25 и арматуру А500С.

Результаты подбора арматуры в монолитной плите перекрытия представлены на рисунках 11 – 14» [5].

«Получив данные изополей внутренних усилий, перейдем к подбору арматуры.

Для расчета плиты произведём назначение материалов в программе «Лира-САПР 2016». Назначаем бетон В25 и арматуру А500С.

Результаты подбора арматуры в монолитной плите перекрытия представлены на рисунках 11 – 14» [5].

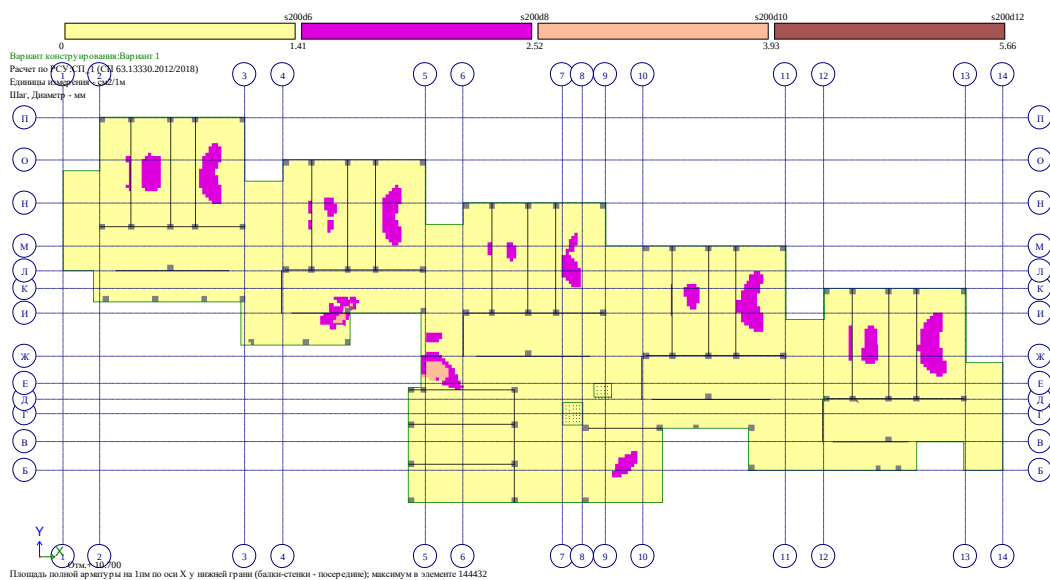


Рисунок 11 – Схема армирования плиты перекрытия у нижней грани
вдоль оси X

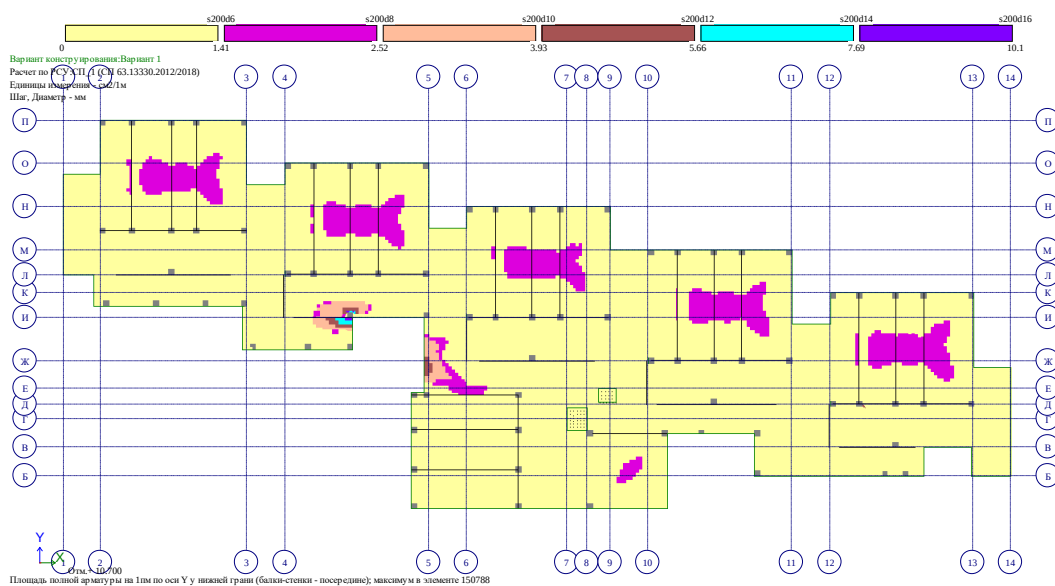


Рисунок 12 – Схема армирования плиты перекрытия у нижней грани
вдоль оси Y

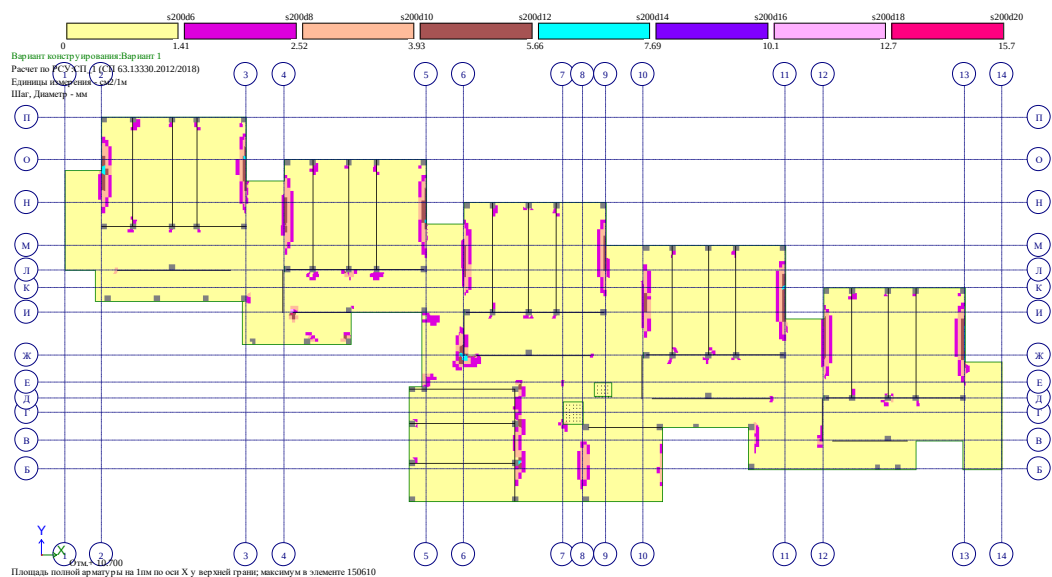


Рисунок 13 – Схема армирования плиты перекрытия у верхней грани по оси X

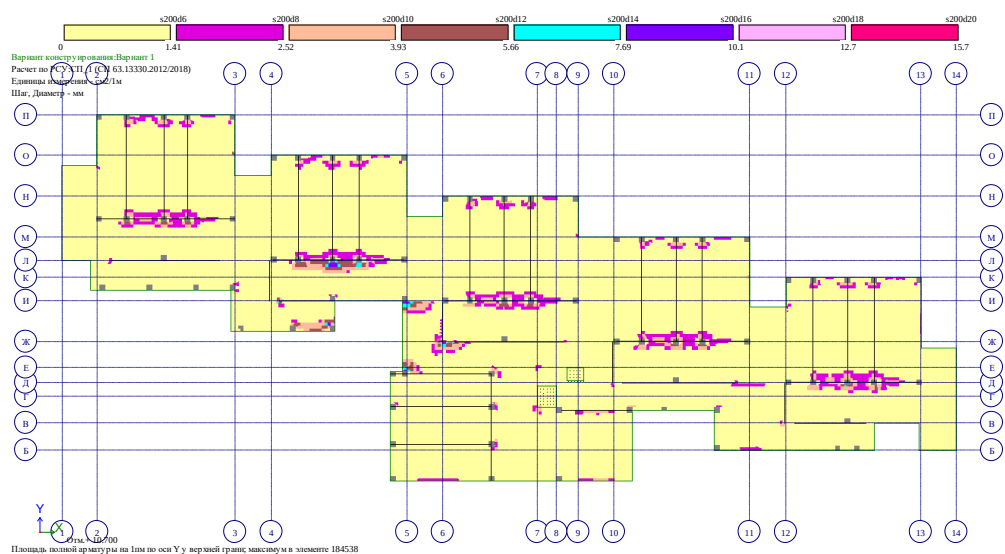


Рисунок 14 – Схема армирования плиты перекрытия у верхней грани вдоль оси Y

«Результаты расчетов показали следующее распределение арматуры в плите перекрытия:

Основное армирование: У нижней и верхней граней плиты используется арматура диаметром 25 мм класса А500С с шагом 200 мм в обоих направлениях (X и Y).

Дополнительное армирование (нижняя грань):

В направлении оси X: арматура диаметром 10 и 16 мм класса А500С с шагом 200 мм, размещенная в пролетах между опорами.

В направлении оси Y: арматура диаметром 20 мм класса А500С с шагом 200 мм, также размещенная в пролетах между опорами.

Дополнительное армирование (верхняя грань):

В направлении оси X: арматура диаметром 20 мм класса А500С с шагом 200 мм, размещенная в приопорных участках.

В направлении оси Y: арматура диаметром 20 мм класса А500С с шагом 200 мм, размещенная в приопорных участках.

Защитный слой бетона для арматуры поддерживается на уровне 25 мм с использованием пластиковых фиксаторов.

Для усиления зоны продавливания используются плоские арматурные каркасы, выполненные из арматуры диаметром 12 мм класса А500С с шагом 100 мм» [13].

«В соответствии с требованиями СП 435.1325800.2018, максимальный шаг поперечных стержней определяется следующим образом:

$$s = \frac{h_0}{3} = \frac{145}{3} = 50 \text{ мм}, \quad (6)$$

где h_0 представляет собой высоту рабочей зоны бетона относительно верхней арматуры.

На основании этого расчета шаг поперечных стержней плоского каркаса был принят равным 50 мм.

Согласно тому же нормативному документу СП 435.1325800.2018, ширина зоны, в пределах которой устанавливаются поперечные стержни, от контура грузовой площади в каждую сторону должна составлять не менее:

$$s = 1,5 \cdot h_0 = 1,5 \cdot 145 = 217,5 \text{ мм} \quad 7)$$

В проекте ширина зоны установки поперечных стержней принята равной 200 мм» [13].

Выводы по разделу:

Раздел работы посвящен расчету монолитной железобетонной плиты перекрытия. Для этих целей применялся программный комплекс «Лири-САПР», с помощью которого было определено оптимальное армирование, гарантирующее необходимые характеристики прочности и жесткости всей конструкции.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

В данном разделе ВКР представлена и выполнена технологическая карта на устройство монолитных железобетонных колонн, подземной части здания объекта “Дошкольной общеобразовательной организации на 310 мест”

До начала выполнения работ по монтажу конструкций на объекте, в установленном порядке необходимо получить рабочую документацию со штампом и разрешение на выполнение строительно-монтажных работ. Выполнение работ без разрешения запрещается.

В объем подготовительного периода входят работы:

- установка временного ограждения зоны работ;
- устроить площадки для складирования на выровненной поверхности;
- выполнить освещение участка работ по ГОСТ 12.1.046-2014.ССБТ. При освещении рабочих мест использовать переносные прожекторные вышки и легкие переносные светильники;
- обеспечить зону работ водоснабжением, канализацией и электроснабжением от постоянных источников по согласованию;
- установить бункеры-накопители для сбора строительного мусора.

Районом строительства является Московская область, у д. Захарово.

3.2 Организация и технология выполнения работ

Данный технологический процесс, разбит на три основных этапа:

Подготовительный этап:

Задача: Обеспечить наличие и готовность всех необходимых компонентов и элементов для строительства.

Состав работ:

Производство элементов опалубки (специальных форм, в которые заливается бетон).

Изготовление арматуры (металлических стержней, используемых для усиления бетонной конструкции).

Формирование арматурных каркасов и блоков с использованием опалубки (комбинирование арматуры и опалубки в предварительные конструкции).

Подготовка бетонной смеси требуемого состава и консистенции.

Место выполнения работ: Как правило, специализированные предприятия, заводы, цеха или мастерские, оснащенные необходимым оборудованием.

2. Монтажный этап (выполняется непосредственно на строительной площадке):

Задача: Непосредственное создание цельной (монолитной) бетонной или железобетонной конструкции.

Состав работ:

Размещение и фиксация опалубки и арматуры в соответствии с проектной документацией и чертежами.

Установка подготовленных арматурных и арматурно-опалубочных блоков.

Заливка бетонной смеси в установленную опалубку.

Вибрирование и уплотнение бетонной смеси для удаления воздушных пустот и обеспечения равномерного распределения.

Обеспечение оптимальных условий для твердения бетона (поддержание влажности, температуры и защита от внешних воздействий).

Снятие опалубки после того, как бетон достигнет необходимой прочности.

3. Контроль качества и подготовка к заливке бетона:

Задача: Подтверждение соответствия всех параметров конструкции установленным требованиям и стандартам.

Состав работ (перед заливкой бетонной смеси в стены и колонны):

Тщательная проверка правильности установки опалубки: соответствие заданным геометрическим параметрам (размерам в плане и по высоте), вертикальность элементов.

Оценка состояния арматурного каркаса: правильность размещения арматурных стержней, надежность их соединения и фиксации.

Применение контрольно-измерительных инструментов для точной оценки всех параметров конструкции.

При установке элементов опалубки в несколько ярусов каждый последующий ярус следует устанавливать только после закрепления нижнего яруса. Разборка опалубки должна производиться (после достижения бетоном заданной прочности) с разрешения производителя работ.

Заготовка и обработка арматуры должна выполняться в специально предназначенных для этого и соответственно оборудованных местах, обустроенных площадках. Элементы каркасов арматуры необходимо пакетировать с учетом условий их подъема, складирования и транспортирования к месту монтажа.

Бункера (бадью) для бетонной смеси должны удовлетворять требованиям ГОСТ 21807-76. Перемещения загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе.

Монтаж и демонтаж, ремонт бетоновозов, удаления из них задержавшегося бетона (пробок) допускается только после снижения давления до атмосферного. Во время прочистки (продувки) бетоновозов сжатым воздухом рабочие не занятые непосредственно выполнением этих операций должны быть удалены от бетоновоза на расстояние не менее 10 м.

Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверять состояние тары, опалубки, средств подмащивания.

При укладке бетона из бадей расстояние между нижней кромкой бадьи и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на которую укладывается

бетон, должно быть не более 1 м, если иные расстояния не предусмотрены ППР.

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланги не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать.

3.2.1 Транспортирование и складирование опалубки

«Опалубка на строительную площадку должна поступать комплектно, пригодной к монтажу и эксплуатации, без доделок и исправлений.

Поступившие на строительную площадку элементы опалубки должны храниться в положении, соответствующем транспортному, расположенные по маркам и типоразмерам. Щиты укладывают в штабели высотой не более 1-1,2м на деревянных прокладках. Остальные элементы, в зависимости от габаритов и массы укладывают в ящики.

Подача щитов опалубки к месту установки в рабочее положение производится с использованием монтажного крюка, навешиваемого на крюк стропа» [24].

При перемещении отдельных элементов опалубки монтажный крюк закрепляется за поперечную распорку на профиле рамы в точке расположения центра тяжести.

Схемы строповки (рисунки 15–18), графическое изображение способов строповки и зацепки должны быть выданы на руки стропальщикам и крановщикам или вывешены в местах производства работ.

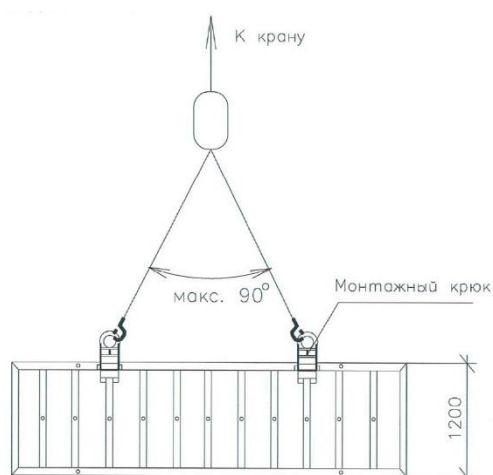


Рисунок 15 – Схема строповки щитов опалубки



Рисунок 16 -
Монтажный крюк для
перемещения элементов
опалубки

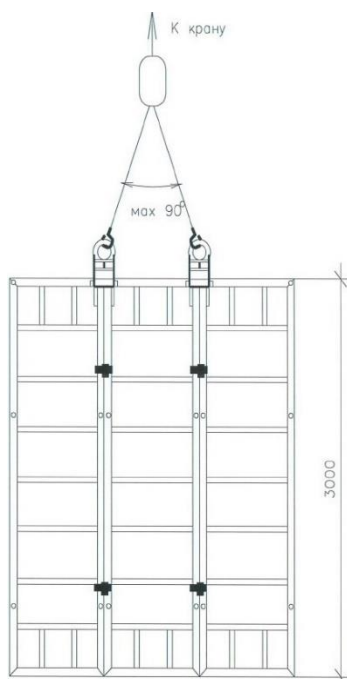


Рисунок 17 – Перемещение опалубки крупными
блоками

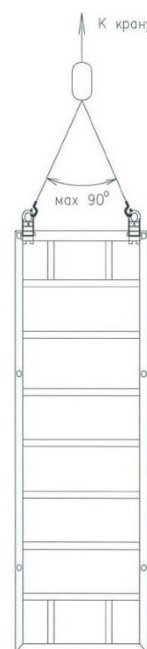


Рисунок 18 – Схема
строповки щитов опалубки

Монтаж и демонтаж опалубки ведут с помощью крана.

Монтаж опалубки начинают по вынесенным в натуру точкам границы фундаментной плиты.

Во время заливки бетона требуется постоянное наблюдение за установленной опалубкой. При любых отклонениях в форме элементов или

увеличении зазоров, нужно немедленно добавить опоры и устранить неисправности.

Разборка опалубки допустима, если бетон достиг нужной прочности (как указано в СП70.13330.2012), и только с разрешения начальника участка.

«Отделять опалубку от бетона следует с помощью домкратов или монтажных, делая это осторожно, чтобы не повредить поверхность. Подъем опалубки краном напрямую запрещен» [10].

После снятия опалубки следует: внимательно осмотреть все детали на предмет поломок, очистить все части опалубки от остатков бетона, нанести смазку на поверхности, проверить и смазать все резьбовые соединения, распределить опалубку по видам для удобства хранения.

3.2.2 Монтаж опалубки

Перед установкой опалубки в проектное положение производится предварительная сборка щитов в опалубочную панель. Данная операция выполняется на выровненной горизонтальной площадке.

Элементы опалубки (щиты, деревянные бруски для образования некратных мест, угловые элементы) укладываются в горизонтальное положение лицевой поверхностью вниз.

Производится соединение элементов опалубки в единую панель с использованием без болтовых и резьбовых соединений и стяжек; продольных направляющих.

В необходимых местах закрепляются опорные подкосы (рихтующая стойка) представлена на рисунке 19.

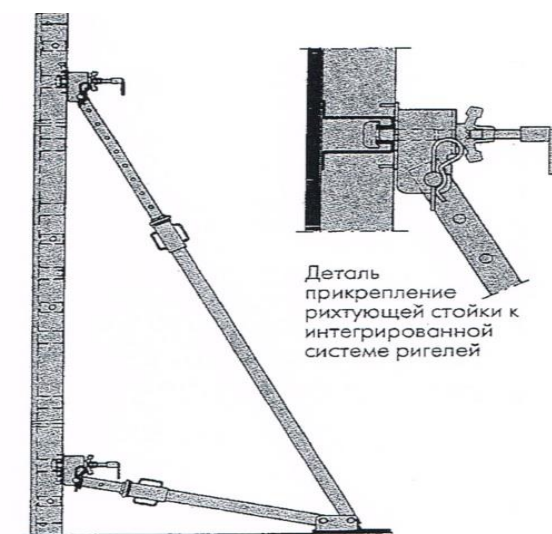


Рис. 19-Рихтующая стойка
скоба

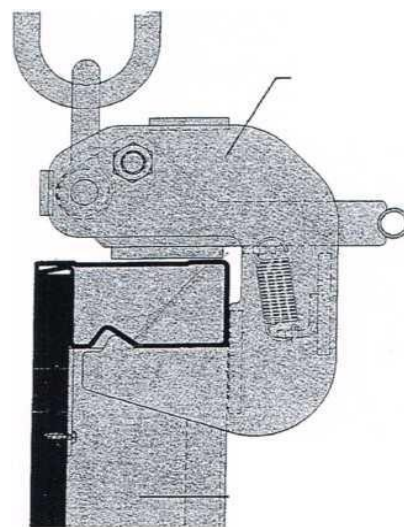


Рис.20-Самостопающая
скоба

При сборке панелей необходимо соблюдать требования, изложенные в техническом описании и инструкции по эксплуатации опалубки.

Строповка отдельных щитов опалубки стен и опалубочной панели производится с помощью самостопорящейся несущей скобы, входящей в комплект опалубки, которая представлена на рисунке 20.

При перемещении элементов в сборе следует навешивать несущую скобу всегда на стыке элементов.

Для обеспечения качественного монтажа опалубочных систем необходимо предварительно выполнить подготовительные работы. Важнейшим этапом является разбивка осей и точное обозначение контуров будущих бетонных элементов с применением краски. Не менее важно тщательно очистить площадки, предназначенные для установки опалубочных щитов и поддерживающих конструкций, от любых загрязнений и посторонних предметов. Лицевая поверхность щитов опалубки перед каждой их установкой должна быть тщательно очищена от остатков бетона, после чего, на лицевую поверхность должна быть нанесена смазка.

Смазывающее вещество необходимо распределять тонким слоем по заранее подготовленной и очищенной поверхности опалубки. После обработки смазкой следует обеспечить защиту опалубки от попадания грязи, воздействия осадков и прямого солнечного излучения. Особое внимание следует уделить тому, чтобы смазка не контактировала с арматурными элементами или встроенными деталями.

Для опалубочных систем, изготовленных из металла или фанеры, допускается применение эмульсионных составов на основе эмульсолов с добавлением уайт-спирита или веществ, уменьшающих поверхностное натяжение. Возможно использование и других смазок, не оказывающих негативного влияния на характеристики бетона, эстетический вид готовых изделий и не снижающих адгезию между бетоном и опалубкой.

Строго запрещено использование отработанных моторных масел с неопределенным химическим составом.

Опалубочные работы ведутся захватками на блок бетонирования.

«Монтаж опалубки пилонов и колонн производится в следующем порядке:

- по готовому основанию (перекрытию предыдущего этажа) производится разбивка осей установки колонн с документальным оформлением;
- по размеченным осям пилонов (колонн) на основании наносится разметка пилона (колонны) в плане;
- по одной из сторон намеченной разметки устанавливается универсальный элемент опалубки с закрепленными на нем рихтующими стойками и консолями для крепления подмостей.
- к торцу, выступающему за габариты пилона (колонны), пристраивается второй универсальный элемент, затем таким же образом третий и четвертый по принципу ветряной мельницы» [5].

Схема установки опалубки при бетонировании пилонов (колонн) дана на рисунке 21.

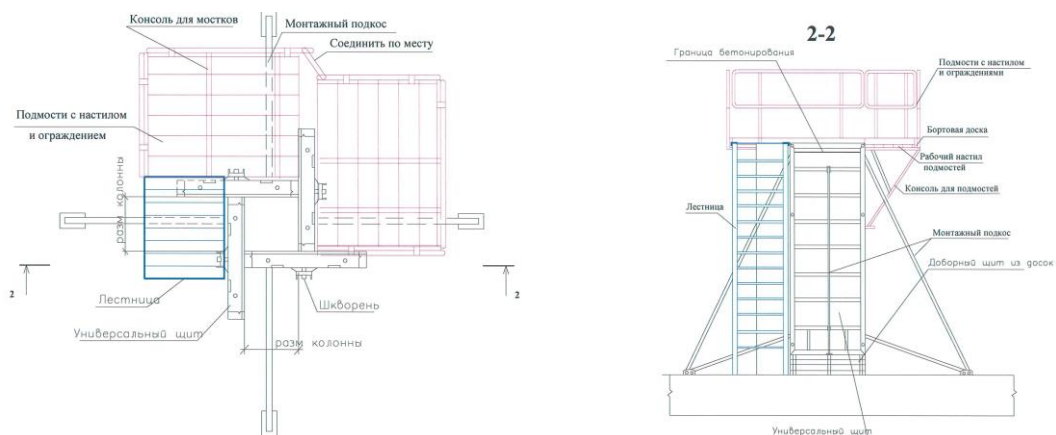


Рис. 21 – Схема опалубки для бетонирования пилонов (колонн)

3.2.3 Основные указания по армированию

«Порядок установки арматуры увязывается с технологической схемой бетонирования конструкций здания. Установка арматуры должна опережать бетонирование не менее чем на одну захватку» [5].

«Установку вязаной арматуры и сварных арматурных изделий (сетки, каркасы) в опалубочные формы следует производить в соответствии с проектом.

При этом должна быть предусмотрена надежная фиксация положения арматурных стержней и изделий, обеспечивающая невозможность их смещения в процессе установки и бетонирования конструкции» [5].

«Арматура устанавливается согласно проекту с соблюдением следующих требований:

- точной привязкой к осям здания;
- последовательности установки арматуры, обеспечивающей ее проектное положение и закрепление.

Армирование ненапрягаемых железобетонных конструкций выполнять в соответствии с рабочими чертежами в следующей последовательности:

- арматурные стержни и сетки подать краном к месту производства работ;
- затем устанавливаются стержни арматуры и арматурные сетки;
- выполняется соединение монтажных единиц в проектном положении в пространственный арматурный каркас» [5].

При укладке арматуры арматурщик № 1 и арматурщик № 2 сначала устанавливают пластиковые фиксаторы, затем подносят арматурные стержни к месту производства работ, потом производят их раскладку с проектным шагом и в итоге их связывают в арматурную сетку. Арматура укладывается шагом согласно чертежам комплекта рабочей документации. Диаметр и длину арматурных стержней необходимо подбирать согласно спецификациям комплекта рабочей документации.

Арматурщик № 1 и арматурщик № 2 с помощью вязальных крючков или кусачек связывают нижнюю арматуру с верхней в точках пересечения.

Вязку узла возможно выполнять при помощи кусачек, но они должны быть с притупленными губками и выправленными ручками, чтобы во время вязки они не откусывали проволоку. Арматурщик держит кусачки в правой руке, а отрезок проволоки в левой.

Стыкование отдельных арматурных стержней и арматурных сеток предусматривается отоженной вязальной проволокой $0,8 \div 1$ мм длиной 8 - 10 см, связанной пучками или заготовленной в виде мотков.

Бессварочные соединения стержней следует производить:

- стыковые - внахлестку;
- крестообразные - вязкой отоженной проволокой. Вязку крестообразных соединений выполнять двухрядным узлом.

«Приемка смонтированной арматуры осуществляется до укладки бетонной смеси и оформляется актом на скрытые работы. С этой целью проводят наружный осмотр и инструментальную проверку размеров конструкций по чертежам. Расположение сеток, стержней, их диаметр, количество и расстояние между ними должны соответствовать проекту.

При приемке работ следует обращать особое внимание на правильное положение установки арматуры, обеспечение необходимых зазоров, в том числе и для образования защитного слоя, на правильность скрепления пересечения стержней» [5].

Величина нахлеста при стыковке арматуры зависит от диаметра арматуры и условий работы и указана в рабочей документации.

Допускается вязка узлов в шахматном порядке, кроме двух крайних стержней по контуру. Два крайних ряда при выполнении армирования связываются в каждом пересечении.

Расчеты объемов работ приведены в таблице В.1 приложения В.

3.2.4 Основные указания по бетонированию

Точное соблюдение проектной документации является обязательным условием при возведении монолитных бетонных конструкций. Подтверждением готовности к проведению работ является наличие акта приемки, удостоверяющего готовность основания, арматурного каркаса и опалубки. Помимо этого, необходимо получить разрешение на выполнение работ от представителей авторского надзора с соответствующей записью в журнале работ. Опалубка и арматура подлежат тщательной очистке от любых загрязнений: строительного мусора, грязи, следов битума и масел. Если температура окружающей среды положительная, поверхности промываются водой и просушиваются. В зимнее время с поверхностей опалубки, арматуры и участков сопряжения с ранее забетонированными элементами удаляется рыхлый снег с помощью струи сжатого воздуха под давлением не менее 0,4 МПа.

Бетонирование осуществляется без перерывов в пределах выделенных участков (блоков), между которыми формируются рабочие швы.

Время, допустимое между этапами бетонирования, когда необходимо устройство рабочих швов, определяется специалистами лаборатории, исходя из свойств применяемого цемента и условий, в которых происходит твердение бетона.

Продолжение бетонирования возможно только после того, как бетон достигнет минимальной прочности на сжатие 1,5 МПа и будут выполнены все необходимые мероприятия по подготовке поверхности рабочего шва.

Процесс укладки бетонной смеси требует горизонтального послойного подхода, где каждый слой имеет толщину в диапазоне 200-300 мм, при этом необходимо минимизировать перерывы. Направление укладки должно быть единообразным для всех слоев, составляющих конструкцию. Одновременно с этим производится уплотнение смеси глубинными вибраторами. Особенностью бетонирования перекрытий является дополнительная обработка верхних слоев после достижения проектной отметки – они

уплотняются, выравниваются и заглаживаются с применением поверхностных вибраторов.

Для безопасного перемещения рабочих по арматурному каркасу во время бетонирования используются специальные щиты из досок, укладываемые поверх арматуры.

Промежуток времени между укладкой и уплотнением последовательно укладываемых слоев бетонной смеси не должен превышать двух часов.

Для уплотнения используются глубинные и поверхностные вибраторы.

При использовании ручных глубинных вибраторов максимальная толщина укладываемого слоя бетона не должна превышать 1,25 длины рабочей части вибратора.

Если для уплотнения используются поверхностные вибраторы, толщина слоя бетона не должна превышать 250 мм (рисунок 23).

При уплотнении бетонной смеси необходимо соблюдать следующие правила:

Расстояние между точками погружения глубинного вибратора не должно превышать 1,5 радиуса его действия (рисунок 22).

Глубинный вибратор должен погружаться в бетонную смесь таким образом, чтобы он проникал в ранее уложенный слой на глубину 5-10 см.

Поверхностный вибратор при перестановке должен перекрывать уже обработанный участок на 100 мм (рисунок 23);

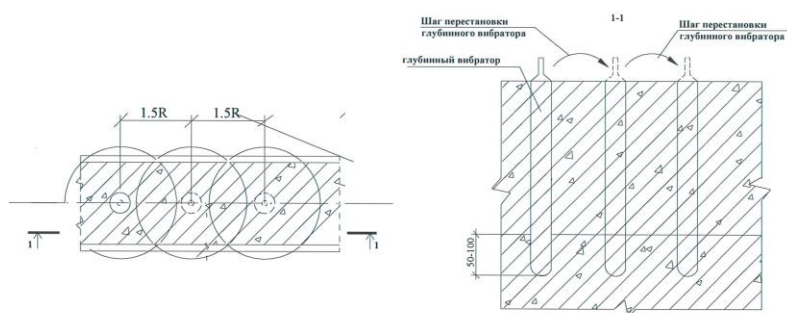


Рис. 22 – Уплотнение бетонной смеси глубинным вибратором

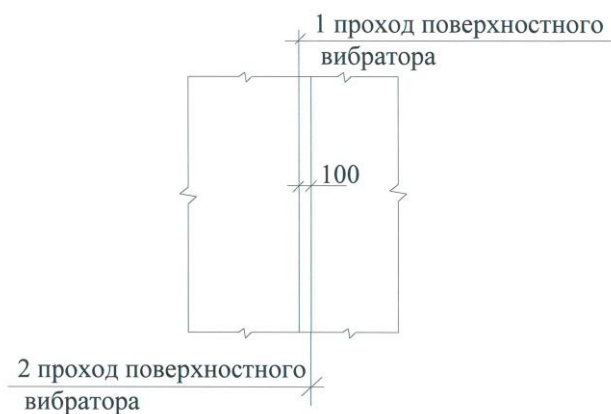


Рис. 23 – Уплотнение бетонной смеси поверхностным вибратором

- опирание вибраторов во время их работы на арматуру и закладные части бетонируемых конструкций, а также на тяги и другие элементы ее крепления не допускается.

«Уплотнение бетонной смеси зависит от продолжительности вибрирования.

Уплотнение можно считать достаточным, если прекращается оседание смеси, выделение пузырьков воздуха, появления на поверхности и в местах соприкосновения с опалубкой блеска цементного теста.

В случае обнаружения деформации или смещения опалубки бетонирование должно быть прекращено, и опалубка исправлена до начала схватывания бетона.

Во время дождя бетонируемый участок должен быть защищен (полимерной пленкой, легкими передвижными навесами, брезентовыми колпаками т.п.) от попадания воды в бетонную смесь. Бетон, размывшийся дождем, следует удалить» [22].

По окончании бетонирования каждого блока (захватки) необходимо:

- предохранять твердеющий бетон от ударов, сотрясений и других механических воздействий;

- регулярно увлажнять поверхность бетона водой. После приобретения бетоном прочности 3-5 кг/см² укрывать его поверхности гидрофильными материалами (брезент, мешковина, опилки, песок и др.), поддерживаемыми

постоянно во влажном состоянии периодическим рассеянным поливом их водой;

- в начальный период ухода за бетоном, во избежание размыва и порчи его поверхности, следует укрывать его полимерными пленками, брезентом, мешковиной.

«Если постоянное увлажнение водой нецелесообразно или невозможно, бетон следует укрывать полимерными пленками (поливинилхлоридной, полиэтиленовой). Полотнища полимерной пленки должны быть по возможности максимальной площади; укладываться внахлестку; в местах нахлестки - плотно прилегать друг к другу, а их кромки - к бетону.

Проверка подвижности или жесткости бетона должна производиться у места его приготовления и укладки: не реже двух раз в смену - в условиях установившейся погоды и постоянной влажности заполнителей; и не реже чем через каждые два часа - при резком изменении влажности заполнителей, а также при переходе на приготовление смеси нового состава или из новой партии материалов» [22].

Прочность бетона определяется неразрушающими методами по ГОСТ 22690-2015 и ГОСТ 17624-2012.

Бетонирование конструкций должно сопровождаться записями в «Журнале бетонных работ» по следующим пунктам:

- дата начала и окончания бетонирования (по конструкциям, блокам, участкам и т.п.);
- заданные марки бетона, рабочие составы бетонной смеси и показатели ее подвижности (жесткости);
- объем выполненных бетонных работ по отдельным частям сооружения;
- дата изготовления контрольных образцов бетона, их количество, маркировка (с указанием места конструкции, откуда взята бетонная смесь), сроки и результаты испытания образцов;
- температура наружного воздуха во время бетонирования;

- температура бетонной смеси при укладке (в зимних условиях), а также при бетонировании массивных конструкций;
- тип опалубки и дата распалубки конструкции.

Результаты контроля качества бетона должны записываться в журнале по форме, установленной лабораторией строительной организации.

Расположение рабочих швов и схема бетонирования колонн представлены на рисунках 24,25.

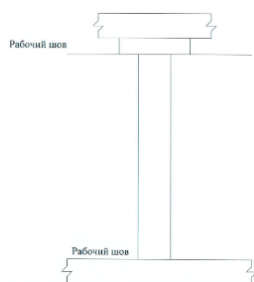


Рис. 24 – Расположение рабочих швов при бетонировании колонн

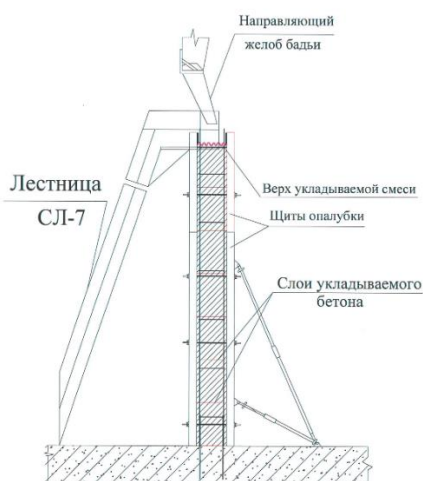


Рис. 25 – Схема бетонирования колонн

3.2.5 Демонтаж опалубки

Распалубку конструкций вести обязательно с предварительным отрывом щитов от плоскости бетона монтажным ломиком. Открытые поверхности свежеложенного бетона немедленно после окончания бетонирования (в том числе и при перерывах в укладке) следует надежно предохранять от испарения

воды. Свежеуложенный бетон должен быть также защищен от попадания атмосферных осадков. Защита открытых поверхностей бетона должна быть обеспечена в течение срока, обеспечивающего приобретение бетоном прочности не менее 70 %, в последующем поддерживать температурно-влажностный режим с созданием условий, обеспечивающих нарастание его прочности.

«Минимальная прочность бетона незагруженных конструкций при распалубке поверхностей должна составлять для стен и пилонов (колонн) - 0,5 Мпа (из условий сохранения формы) от проектной» [22].

Прочность бетона определяется в соответствии с графиком нарастания прочности бетона В 25 (рис. 26).

По достижению требуемой прочности, но не ранее чем бетон в наружных слоях остынет до 0°C, производится распалубка. Для конструкций с модулем поверхности $M_{п} < 5$ распалубка допускается при разности температур поверхности бетона и воздуха не более 20°C, при $M_{п} > 5$ не более 30°C. Это необходимо для предотвращения температурных деформаций.

Демонтаж опалубки стен производится отдельными элементами с использованием средств подмащивания, применяемых при монтаже опалубки. Общее направление демонтажа должно происходить от прямых участков к углам в последовательности, обратной монтажу.

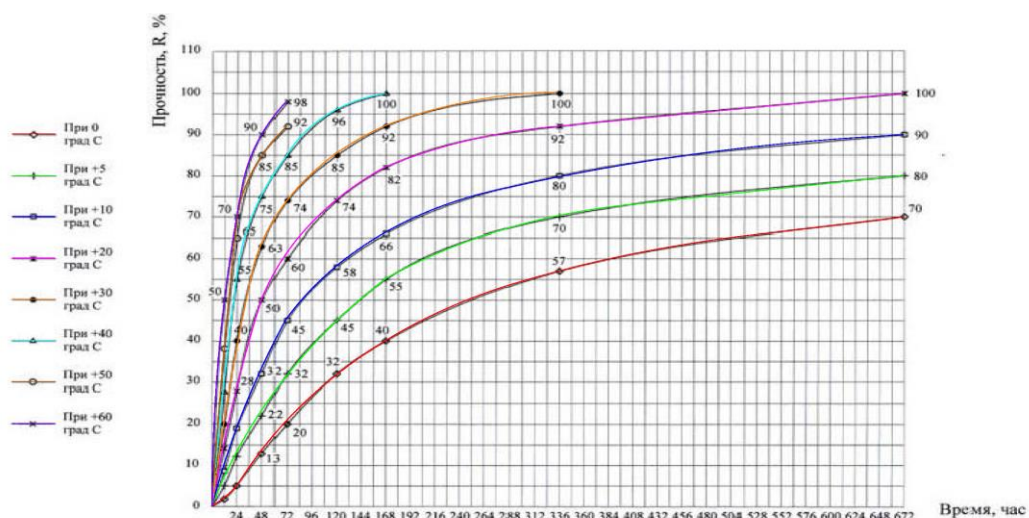


Рис. 26 — Нарастание прочности бетона класса В25...В30 на портландцементе 500 в % от R_{28} при температуре твердения от 0°C до 60°C.

Основным контролируемым параметром прочности бетона конструкции является прочность в проектном возрасте.

Проектный возраст бетона монолитных конструкций в весенне-летний период составляет 28 суток.

Сроки снятия опалубки и нагрузка на конструкции определяется на основании данных температуры твердения бетона, которая определяется пирометрами, т.к. при тепловой обработке происходит ускорение его твердения.

Определение объемов работ, расхода материалов и изделий

Объемы работ по бетонированию определяем на основании сведений, изложенных в данном разделе 3. Объемы работ представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Ведомость объемов работ по бетонированию монолитной фундаментной плиты

«Наименование работ	Единица измерения	Общий объем
Армирование колонны	т	3,85
Установка опалубочной системы	м ²	14,04
Эмульсия для смазки щитов опалубки	1 м ² опалубки	14,04
Укладка и уплотнение бетонной смеси	м ³	78,516
Демонтаж опалубочной системы	м ²	14,04»[24].

Выбор крана и монтажных приспособлений

Подбор грузозахватных приспособлений представлен в таблице 5,

Для монтажа конструкций данного здания, а так же монолитных колонн принято решение взять стреловой самоходный гусеничный кран, так как

здание имеет вытянутую форму, в осях 1-14 и Н-А 53.98×32.48м и высоту 13.11м

Кран подобран с учётом грузоподъёмности, наибольшей высоте подъёма крюка, наибольшей длине вылета крюка, а так-же будет использоваться для возведения подземной и надземной части проектируемого здания.

Таблица 5 – Ведомость грузозахватных приспособлений.

«Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, h _{стр} , м
				Грузоподъёмность, т	Масса, т	
Самый тяжёлый элемент бадья с бетоном	44,47	Строп 4СК1-5,0/5000		5	0,045	5
Самый удаленный по вертикали элемент – контейнер с рулонными материалами	2,24	Строп 4СК1-3,2 четырехветвевой		3,2	0,0215	2,5
Самый удаленный по горизонтали элемент – поддон с кирпичами» [4].	2,1	Строп 4СК1-3,2 четырехветвевой		3,2	0,0215	2,5

Выбора стрелового крана осуществляется, опираясь на технические характеристики крана:

- Высота подъема крюка;
- Грузоподъемность с учетом запаса в 20%

Необходимая длина стрелы и вылет крюка определяется графическим способом.

«Так как кран будет использоваться и для возведения надземной части принято решение, о подборе исходя из показателей надземной части возводимого здания.

Высота подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_z + h_{\text{э}} + h_{\text{ст}}, \text{ м}$$

h_0 - превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м;

h_z - запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (мин 0,5) м;

$h_{\text{э}}$ - высота поднимаемого элемента, м;

$h_{\text{ст}}$ - высота строповки, м

$$H_k = 11780 \text{ м} + 2 + 1,15 + 2,5 = 11,785 \text{ м}.$$

Грузоподъемность с учетом запаса в 20%:

$$Q_k = 1,2 \times (Q_{\text{э}} + Q_{\text{пр}}), \text{ т}$$

$Q_{\text{э}}$ - масса монтируемого элемента (максимального), т;

$Q_{\text{пр}}$ - масса монтажных приспособлений, т;

$$Q_k = 1,2 \times (4,47 + 0,045) = 5,418, \text{ т}$$

Графическим методом установив необходимую минимальную длину вылета стрелы $L=15+5=20$ м и более

Определяем оптимальный угол наклона стрелы кран к горизонту.

$$\text{tg } \alpha = \frac{2(h_{\text{ст}} + h_{\text{н}})}{b_1 + 2S}$$

$h_{\text{н}}$ – длина грузового полиспаста крана

b_1 – длина или ширина сборного элемента

Подобран кран ДЭК401 с гуськами, технические характеристики представленными в таблице 6» [4].

Таблица 6 – Технические характеристики гусеничного крана ДЭК401.

«Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность		Грузовой момент, тм
		L _{min}	L _{max}	L _{max}	L _{min}		Q _{max}	Q _{min}	
Бадья бетоном ^с	4,47	5	48,4	35	4	35	40	2,5	182» [4].

Определение затрат труда и машинного времени

Для определения трудозатрат рабочих и машинного времени были использованы Государственные элементные сметные нормы (ГЭСН) и представлено в таблице Г1, находящейся приложения Г.

Потребность в материально технических ресурсах

Перечень необходимого оборудования, машин, механизмов оснастки и инструментах для выполнения работ, описанных в данной технологической карте, приведен в таблицах Б.2 приложения Б. Информация о потребности в материалах находится в ведомости, представленной на листе 6 в графической части ВКР.

Требования к контролю качества

«При приемке материалов, изделий и инвентаря на объекте проверяют их размеры, предельные отклонения положения элементов опалубки, арматурных изделий относительно разбивочных осей или ориентирных рисок.

Отклонения не должны превышать величин, указанных в СП 70.13330.2012.

При приемке работ предъявляют журналы сварочных работ, документы лабораторных анализов и испытаний строительных лабораторий, акты освидетельствования скрытых работ» [24].

Требования, предъявляемые к законченным бетонным и железобетонным конструкциям или частям сооружений, приведены в таблице Б1, приложения Б.

Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

При производстве работ должны соблюдаться требования техники безопасности согласно СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» и СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

Обязанности по обеспечению охраны труда возлагаются на работодателя.

Работники должны выполнять обязанности по охране труда в организации в объеме требований их должностных инструкций или инструкций по охране труда, которые должны быть утверждены работодателем. Должностные инструкции должны быть доведены до работника под расписку при приеме на работу или назначении на новую должность.

Приказами по организации должны быть назначены лица, ответственные за обеспечение охраны труда в пределах порученных им участков работ, в том числе:

- в целом по организации;
- в структурных подразделениях;
- на производственных территориях;
- при эксплуатации машин и оборудования;

- при выполнении конкретных работ и на рабочих местах.

Новые сотрудники допускаются к работе только после прохождения вводного инструктажа и инструктажа по охране труда непосредственно на рабочем месте, в соответствии с положениями ГОСТ 12.0.004-2015.

Каждый работник обязан быть обеспечен полным комплектом средств индивидуальной защиты (СИЗ), включая защитные каски, спецодежду, спецобувь и другие необходимые элементы, соответствующие характеру выполняемой работы, уровню существующих рисков и действующим стандартам.

Неукоснительное соблюдение правила о ношении защитных касок обязательно для всех работников на протяжении всего времени выполнения любых видов работ.

До начала проведения основных строительно-монтажных операций необходимо обеспечить полную готовность и функционирование всех санитарно-бытовых помещений и устройств, предназначенных для нужд персонала, работающего на территории строительной площадки.

На территории строительного объекта в обязательном порядке выделяются специальные помещения или оборудуются зоны для размещения укомплектованных аптечек первой помощи, носилок, шин для иммобилизации конечностей и других необходимых средств для оказания неотложной помощи пострадавшим.

Руководство строительной компании несет полную ответственность за обеспечение безопасных условий труда на строительной площадке и рабочих местах, а также за соблюдение требований правил и инструкций по охране труда всеми подчиненными сотрудниками. В случае возникновения любой угрозы безопасности, ответственное лицо, назначенное приказом по организации, незамедлительно приостанавливает выполнение работ и принимает все необходимые меры для устранения возникшей опасности, а при необходимости организует срочную эвакуацию персонала в безопасную зону.

Строго запрещается допуск на территорию строительной площадки, рабочие места, в производственные и санитарно-бытовые помещения посторонних лиц, а также сотрудников, находящихся в состоянии алкогольного или наркотического опьянения.

Генеральный подрядчик обязан оперативно уведомлять все свои структурные подразделения и субподрядные организации, выполняющие работы на подконтрольных строительных объектах, о любых резких изменениях погодных условий, таких как сильная метель, ураганный ветер, гроза или интенсивный снегопад.

Пожарная безопасность

Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения согласно «Правила противопожарного режима в РФ» утв. постановлением Правительства РФ «О противопожарном режиме» от 16.09.2020 №1479 (с изм. От 31.12.2020).

Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

В каждой смене должен быть назначен ответственный за противопожарную безопасность.

Огнетушители, ящики для песка, бочки для воды, ведра, щиты или шкафы для инвентаря, ручки для лопат, футляры для кошм и другое оборудование в отличие от хозяйственного инвентаря должны быть окрашены в красный цвет.

Подъезды к стройплощадке и проезды внутриквартальные и вокруг строящегося объекта должны быть свободны от машин, механизмов, материалов, конструкций и т.п. для обеспечения беспрепятственного проезда пожарного автотранспорта.

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

Все рабочие должны быть проинструктированы по правилам пожарной безопасности.

На строительной площадке в целях предотвращения пожаров необходимо строго соблюдать следующие требования:

Курение допускается исключительно в отведенных для этого местах, которые в обязательном порядке должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения. Горючие строительные отходы подлежат ежедневной уборке с рабочих мест и территории стройплощадки после завершения рабочего дня. Они должны складироваться в специально выделенных местах, расположенных на расстоянии не менее 50 метров от зданий и сооружений, а также складских помещений. Не допускается создание препятствий для доступа к пожарному инвентарю и оборудованию, а также загромождение проходов и эвакуационных путей. Категорически запрещается разведение открытого огня, в том числе костров, а также сжигание мусора и отходов на территории строительной площадки.

Все работники, находящиеся на строительной площадке, должны пройти обязательный инструктаж по порядку вызова пожарной охраны и правилам применения первичных средств пожаротушения. перефразируй

Безопасность окружающей среды

Обеспечение экологической безопасности при строительно-монтажных работах

В процессе выполнения строительных работ необходимо неукоснительно соблюдать требования природоохранного законодательства, в частности:

Федеральный закон №7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;

Федеральный закон № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»;
Санитарные правила и нормы СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления».

Реализация проекта должна сопровождаться комплексом мероприятий, направленных на минимизацию воздействия на окружающую среду.

Ответственность за экологическую безопасность: До начала работ подрядчик обязан назначить сотрудника, ответственного за соблюдение экологических норм и правил на строительной площадке.

Мероприятия по охране атмосферного воздуха:

- обеспечение регулярного технического обслуживания строительной техники для предотвращения утечек горюче-смазочных материалов;
- заправка техники должна производиться только на стационарных автозаправочных станциях;
- запрещается оставлять технику с работающим двигателем во время длительных перерывов;
- транспорт, используемый для перевозки сыпучих материалов, должен быть оборудован защитными тентами для предотвращения распространения пыли;
- категорически запрещается сжигание строительных отходов на территории строительной площадки;

Мероприятия по охране почв и водных ресурсов:

- строгое соблюдение границ земельного участка, выделенного под строительство;
- организация отвода бытовых сточных вод в существующие канализационные сети;
- складирование промышленных и бытовых отходов разрешается только на специально оборудованных площадках или в контейнерах;
- обеспечение своевременного вывоза образующихся отходов с территории строительства;

- категорически запрещается захоронение строительных отходов и бракованных элементов конструкций в грунт;
- предотвращение несанкционированной вырубki деревьев и кустарников, а также засыпки корневой системы существующих зеленых насаждений.

Обращение с отходами при строительстве:

В ходе строительно-монтажных работ необходимо обеспечить надлежащее обращение с отходами включает:

- Складирование: Отходы (бытовые и промышленные) размещаются только в специально отведенных местах (площадки, контейнеры).
- Раздельный сбор: Временное хранение отходов организуется отдельно по видам.
- Вывоз: Подрядчик обеспечивает своевременный вывоз отходов по договорам с лицензированными организациями. Отходы от техники подрядчика вывозятся и утилизируются его силами.

По завершении работ:

- Рекультивация: Восстановление нарушенного почвенного слоя.
- Благоустройство: Выполнение работ по благоустройству согласно проекту.

Основные этапы:

- Достаточное количество контейнеров для раздельного сбора.
- Организация раздельного сбора отходов.
- Договоры с лицензированными организациями на утилизацию.
- Своевременный вывоз отходов.

3.3 Техничко-экономические показатели по технологической карте

- «Суммарные затраты труда рабочих – 133,9 чел-дн.;
- Продолжительность работ – 17 дней;
- Выработка на одного рабочего в смену – 3,93т/чел-см;

$$\frac{V_{\text{смп}}}{R_{\text{ср}} \times n_{\text{см}}} = \frac{133,9}{17 \times 2} = 3,93 \frac{\text{т}}{\text{чел}} - \text{см};$$

- Максимальное количество рабочих – 18 чел.;
- Коэффициент неравномерности – 1,0;

$$\frac{R_{\text{max}}}{R_{\text{ср}}} = \frac{18}{17} = 1,05;$$

- Затраты машинного времени – 12,88 маш-см» [24].

В данном разделе была разработана технологическая карта, подробно регламентирующая технологию возведения монолитных железобетонных колонн. В процессе разработки был разработан комплекс мероприятий, направленных на гарантированное обеспечение требуемого качества монтируемых конструкций, с произведением необходимых расчетов, установлен перечень мер противопожарной безопасности, обязательных к исполнению при реализации рассматриваемого технологического процесса, выполнен расчет трудозатрат, на основании которого построен график выполнения работ, произведен подбор наиболее подходящего грузоподъемного механизма; рассчитаны основные экономические параметры, определяющие эффективность предложенной технологии.

4 Организация и планирование строительства

«В разделе данной части разработан проект производства работ общественной организации. Состав ППР регламентируется СП 48.13330.2019. Технологическая карта на возведение надземной части разработана в разделе 3 данной ВКР» [24].

4.1 Краткая характеристика объекта

Строительный объект расположен в Подмоскowie, вблизи деревни Захарково. Это трехэтажное здание с подвальным и техническим уровнями. Отличительной особенностью планировки является диагонально-ступенчатая форма на уровне первого этажа. Здание имеет вытянутую конфигурацию, ориентированную с юго-запада на северо-восток вдоль запланированного проезда. В плане здание имеет сложную структуру с выступающими элементами и ступенчатой формой. Габаритные размеры здания по осям составляют 87,68 метра в длину и 40,48 метра в ширину. Высота наземных этажей – 3,4 метра, высота подвала варьируется от 3 до 3,45 метров (в чистоте), а высота технического пространства, предназначенного для прокладки инженерных сетей, составляет менее 1,8 метра (в чистоте).

Строительный объём здания составляет – 32719.68 м³

Конструктивная система здания каркасная с монолитными железобетонными колоннами стенами, пилонами и фундаментом.

4.2 Определение объёмов строительно-монтажных работ

«В ведомости, отражающей технологическую последовательность выполнения работ, перечислены все этапы, начиная с подготовительных мероприятий и заканчивая вводом объекта в эксплуатацию. В частности, в нее включены основные строительно-монтажные процессы, работы по

электрооборудованию и санитарной технике, а также дополнительные работы, не предусмотренные первоначальным проектом. При расчете объемов работ используются единицы измерения, унифицированные с Государственными элементными сметными нормами (ГЭСН). Сводные данные по объемам работ приведены в табличном виде в приложении В (таблица В.1)» [12].

4.3 Определение объёмов строительно-монтажных работ

«После подсчета объемов строительно-монтажных работ подсчитывается потребность в строительных материалах, изделиях и конструкциях. Определение потребности в этих ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов» [16].

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах приведены в таблице В.2 приложения В.

4.4 Расчёт и подбор машин и механизмов для производства работ

При расчете параметров грузоподъемного крана ключевой задачей является определение максимальной массы и максимального вылета перемещаемого груза. Для решения этой задачи была составлена ведомость грузозахватных приспособлений, которую можно найти в таблице В.3 приложения В.

Выбора стрелового крана осуществляется, опираясь на технические характеристики крана:

- Высота подъема крюка;
- Грузоподъемность с учетом запаса в 20%

Необходимая длина стрелы и вылет крюка определяется графическим способом.

Так как кран будет использоваться и для возведения надземной части принято решение, о подборе исходя из показателей надземной части возводимого здания.

«Высота подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_z + h_{\text{э}} + h_{\text{ст}}, \text{ м}$$

h_0 - превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м;

h_z - запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (мин 0,5) м;

$h_{\text{э}}$ - высота поднимаемого элемента, м;

$h_{\text{ст}}$ - высота строповки, м

$$H_k = 11780 \text{ м} + 2 + 1,15 + 2,5 = 11,785 \text{ м.} \text{» [6].}$$

Грузоподъемность с учетом запаса в 20%:

$$Q_k = 1,2 \times (Q_{\text{э}} + Q_{\text{пр}}), \text{ т}$$

$Q_{\text{э}}$ - масса монтируемого элемента (максимального), т;

$Q_{\text{пр}}$ - масса монтажных приспособлений, т;

$$Q_k = 1,2 \times (4,47 + 0,045) = 5,418, \text{ т}$$

Графическим методом установив необходимую минимальную длину вылета стрелы $L=15+5=20 \text{ м}$ и более

Определяем оптимальный угол наклона стрелы кран к горизонту.

$$\text{tg } \alpha = \frac{2(h_{\text{ст}} + h_n)}{b_1 + 2S}$$

h_n – длина грузового полиспаста крана

b_1 – длина или ширина сборного элемента

Подобран кран ДЭК401 с гуськами, технические и грузовые характеристики представлены в таблице 7 и представлен на (рисунке 27)» [6].

Таблица 7 – Технические характеристики гусеничного крана ДЭК401.

«Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы L_k , м		Длина стрелы L_c , м	Грузоподъемность		Грузовой момент, тм
		L_{min}	L_{max}	L_{max}	L_{min}		Q_{max}	Q_{min}	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Бадья бетоном	с 4,47	5	48,4	35	4	35	40	2,5	182» [10].

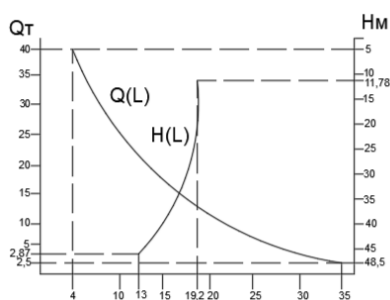


Рисунок 27 - График грузовой характеристик крана ДЭК401

4.5 Определение требуемых затрат труда и машинного времени

Ведомость трудозатрат и затрат машинного времени представлена в таблице В.5 приложения В.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Под календарным планом понимается проектно-технический документ, устанавливающий последовательность, продолжительность и сроки производства работ» [16].

«Согласно «СНиП 1.04.03-85*» нормативная продолжительность строительства здания определяется как для ближайшего аналогичного объекта со схожим объемом здания» [10].

Продолжительность выполнения каждой работы определяется по формуле

«После того, как будет построен календарный график необходимо на его основе построить график движения людских ресурсов, а также рассчитать показатели:

– степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов рассчитывается по формуле

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}}, \quad (16)$$

где $R_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих на объекте;

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

$$\alpha = \frac{23}{100} = 0,23,$$

«Среднее число рабочих определяется по формуле (17):

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k}, \quad (17)$$

где $\sum T_p$ – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел-дн;

$T_{\text{общ}}$ – общий строк строительства по графику;

k – преобладающая сменность»

$$R_{\text{ср}} = \frac{18124}{394 \cdot 2} = 23 \text{ чел.}$$

– степень достигнутой поточности строительства по времени рассчитывается по формуле (18):

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}}, \quad (18)$$

где $T_{\text{уст}}$ – период установившегося потока» [10].

$$\beta = \frac{106}{394} = 0,26.$$

«Срок строительства схожего здания объёмом 18000м² составляет 20 месяцев. Площадь проектируемого здания 8247м². Рассчитываем процент для интерполяции.

$$\frac{18000\text{м}^2 - 8247}{8247} = 45,87\%$$

$$T_{\text{норм}} = \frac{20 \cdot (100 + 45,87)}{100} = 14,58 \text{ мес.} = 437 \text{ дн.}$$

Таким образом, нормативная продолжительность строительства составляет 437 дней или 15 месяцев.

После разработки календарного плана и графика движения трудовых ресурсов, составляем график движения основных строительных машин и график поставки основных строительных материалов на объект» [10].

4.7 Определение потребности во временных складах зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Общее количество работающих определяется по формуле (19):

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп.}} \text{» [10]} \quad (19)$$

«По календарному графику максимальная численность рабочих в день $N_{\text{раб}} = 100$ человека.

Численность ИТР принимается для гражданских зданий в размере 11% от численности рабочих» [10].

$$N_{\text{итр}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,11 = 100 \cdot 0,11 = 11 \text{ чел.}$$

«Численность служащих принимается в размере 3,2% от численности рабочих» [10].

$$N_{\text{служ}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,032 = 100 \cdot 0,032 = 3,2 \approx 4 \text{ чел.}$$

«Количество работающих младшего обслуживающего персонала принимается в размере 1,3% от числа рабочих» [10].

$$N_{\text{моп}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,013 = 100 \cdot 0,013 = 1,3 \approx 2 \text{ чел.}$$

Таким образом общая численность работающих:

$$N_{\text{общ}} = 100 + 4 + 2 + 11 = 117 \text{ чел.}$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке принимается с запасом:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}} \text{ [10].}$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 117 = 122,85 \approx 123 \text{ чел.}$$

Расчет временных зданий сводится в таблицу В.6 приложения В.

4.7.2 Расчет площадей складов

«Склады устраиваются на строительной площадке для временного хранения материалов, изделий и конструкций.

Площадь складов зависит от вида, способа хранения изделий и конструкций и их количества» [10].

«На строительной площадке различают открытые, закрытые и склады под навесом.

Запас материала на складе определяется по формуле (20):

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (20)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного вида (изделия, конструкции), необходимой для строительства;

T – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов, дни (из календарного графика);

n – норма запаса материала данного вида (в днях) на площадке;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода» [10].

«Затем необходимо рассчитать полезную площадь для складирования данного типа материала по формуле (21):

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \quad (21)$$

где q – норма складирования» [6].

«Определяем общую площадь склада с учетом проходов и проездов по формуле (22):

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \quad (22)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада (коэффициент на проходы и проезды)» [6].

Потребная площадь складирования материалов рассчитывается в табличной форме, которая приведена в таблице В.6 приложения В.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Временное водоснабжение на строительстве предназначено для обеспечения производственными, хозяйственно-бытовыми и противопожарными нуждами» [6].

Для процесса с наибольшим водопотреблением необходимо рассчитать максимальный расход воды на производственные нужды по формуле (23):

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{н}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \quad (23)$$

где $K_{\text{н}}$ – неучтенный расход воды;

$q_{\text{н}}$ – удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ;

$n_{\text{н}}$ – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воды, определяемый по формуле (24):

$$n_{\text{н}} = \frac{V}{t_{\text{дн}} \cdot n_{\text{см}}}; \quad (24)$$

где $K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t_{\text{см}}$ – число часов в смену» [6].

Формула для определения максимального расхода на производственные нужды зависит от использования наибольшего количества воды при устройстве монолитного фундамента:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \cdot 250 \cdot 40 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 6,7 \text{ л/с}$$

$$n_{\text{н}} = \frac{1358}{17 \text{ дн} \cdot 2 \text{ см}} = 39,94 \text{ м}^3/\text{см}$$

«Затем необходимо определить расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в наиболее нагруженную смену по формуле (25):

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \quad (25)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды;

q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего;

n_p – максимальное число работающих в смену;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

t_d – продолжительность пользования душем;

n_d – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену» [7].

Таким образом, расход воды на хозяйственно-бытовые нужды:

$$n_d = 0,8 \cdot 100 = 80 \text{ чел.}$$

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 100 \cdot 2,5}{3600 \cdot 8} + \frac{31 \cdot 80}{60 \cdot 45} = 1,136 \text{ л/с.}$$

«Расход воды на наружное пожаротушения определяется в зависимости от параметров возводимого здания. Расход воды на наружное пожаротушение при площади строительной площадки до 10 га равен 10 л/с.» [7].

«Необходимый суммарный расход воды в сутки наибольшего водопотребления определяется по формуле (26):

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож,}} \quad (26)$$

$$Q_{\text{общ}} = 6,7 + 1,136 + 10 = 17,836 \text{ л/с.}$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле (27):

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \quad (27)$$

где $\pi = 3,14$;

v – скорость движения воды по трубам» [20,].

Диаметр труб временной водопроводной сети:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 17,836}{3,14 \cdot 1,5}} = 131,6 \text{ мм.}$$

Принимаем диаметр временного трубопровода 125 мм.

Для нужд водоотведения необходимо проложить временную канализацию диаметром $D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D = 1,4 \cdot 125 = 175 \text{ мм}$. Принимаем стандартный диаметр трубы 194 мм.

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Проектирование и организацию электроснабжения строительной площадки начинают с определения ее расчетной нагрузки, то есть величины, необходимой для электрической мощности трансформаторной подстанции» [13].

«Необходимую электрическую мощность определяют в период наибольшего потребления электроэнергии на строительной площадке. Ее рассчитывают при помощи метода расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса» [6]:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} \cdot P_{\text{он}} \right), \quad (28)$$

где « α – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и т.п.;

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$ – коэффициенты одновременного спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неоднородность их работы;

$P_c, P_T, P_{ов}, P_{он}$ – установленная мощность силовых токоприемников, технологических потребителей, осветительных приборов внутреннего и наружного освещения» [20,23].

Ведомость установленной мощности силовых потребителей представлена в таблице В.8 приложения В.

Определяем мощность силовых потребителей:

$$P_c = 757,62 \text{ кВт.}$$

«Затем определяем удельную мощность наружного и внутреннего освещения. Выбрав территории, которые надо освещать и подобрав временные здания, составляем таблицы потребной мощности для наружного (табл. В.9) и внутреннего (табл. В.10) освещения в приложении В» [20,23].

Суммарная установленная мощность электроприемников:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} P_c}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} P_{ов} + \sum k_{4c} P_{он} \right) = 1,1(757,62 + 6,4) \\ = 840,42 \text{ кВт.}$$

Необходимо произвести перерасчет мощности из кВт к кВ·А:

$$P_{тр} = P_p \cdot K = 840,42 \cdot 0,8 = 672,33 \text{ кВ} \cdot \text{А.}$$

«Определив общую потребную мощность электроэнергии, необходимо решить вопрос об источнике электроснабжения. При расчетной мощности до 20 кВт необходимо устанавливать временный трансформатор» [20,25].

Принимаем временный трансформатор СКТП-750-10/6/0,4/0,23 мощностью 750 кВт, габаритами 2,73×2 м, закрытой конструкцией.

«Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле (29) с учетом требований норм освещенности на строительной площадке по ГОСТ 12.1.046-85» [20,23].:

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \quad (29)$$

где $p_{уд}$ – удельная мощность, Вт/м²;

S – величина площадки, подлежащей освещению, м²;

E – освещенность, лк;

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора, Вт» [6].

Таким образом, необходимое количество прожекторов:

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 12700}{1000} = 7,62 \approx 8 \text{ шт.}$$

Принимаем 8 ламп прожекторов ПЗС-45 для освещения стройплощадки.

4.8 Проектирование генерального плана

Проект производства работ (ППР) включает планирование организации строительной площадки и размещения всех необходимых объектов. Детали этого плана визуализируются в объектном строительном генеральном плане (стройгенплане). Стройгенплан содержит точную информацию о границах строительной площадки, расположении возводимого здания, временных сооружений, складских зон, транспортных путей и пешеходных маршрутов. «На нем также отмечены опасные участки, места размещения пожарных гидрантов и осветительных приборов, а также проложены временные инженерные коммуникации. Строительная площадка огорожена по всему периметру ограждением высотой 1,6 метра. Для входа рабочих и проезда техники с двух противоположных сторон предусмотрены ворота шириной 6

метров и калитки шириной 1,5 метра. Временные дороги на площадке организованы по принципу сквозного проезда, их ширина составляет 4,5 метра, а вблизи здания она расширяется до 6 метров. Для удобного и безопасного подхода рабочих к временным зданиям предусмотрены пешеходные дорожки шириной 1 метр» [20].

Временные дороги на стройплощадке запроектированы по сквозной схеме шириной 4,5 м, от ворот до участка вокруг здания шириной 6 м. Для подхода рабочих к временным зданиям запроектированы тротуары шириной 1,0 м.

Временные здания на стройплощадке, а также прожекторы получают электричество от временной электрической сети через трансформаторную подстанцию. Здания душевой и туалета подключены к водопроводным и канализационным сетям. «Зона работы крана является опасной. Во избежание несчастных случаев, необходимо четко разграничить эту зону флажками. Для этого необходимо провести расчет опасной зоны крана по формуле (30):

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}} + l_{\text{без}}, \quad (30)$$

где $l_{\text{без}}$ – дополнительное расстояние для безопасной работы крана, м;

R_{max} – максимальный рабочий вылет крюка, м;

l_{max} – длина самого длинномерного груза, перемещаемого краном, м» [20, 25].

$$R_{\text{оп}} = 45 + 0,5 \cdot 5 + 5,0 = 52,5 \text{ м.}$$

Чертеж строительного генерального плана, а также все необходимые таблицы и указания приведены на листе 9 графической части ВКР.

4.9 Техничко экономические показатели ППР

Ниже представлены ключевые параметры, характеризующие технико-экономическую сторону проекта строительства. Оценка производилась по следующим показателям:

Габариты здания:

Общий строительный объем: 32 720 кубических метров (м^3)

Площадь, занимаемая зданием в плане: 8 247 квадратных метров (м^2)

Финансовая оценка проекта:

Общая сметная стоимость строительных работ: 4 876 000 миллионов рублей

Удельная стоимость строительства:

Сметная стоимость, приходящаяся на 1 м^3 объема здания: 149 022 тысячи рублей/ м^3

Сметная стоимость, приходящаяся на 1 м^2 площади здания: 591 245 рублей/ м^2

Трудовые ресурсы (в целом):

Суммарная трудоемкость всех операций: 17 611,25 человеко-дней

Трудозатраты (в среднем):

Средние затраты труда на 1 м^3 объема здания: 0,538 чел.-дн./ м^3

Средние затраты труда на 1 м^2 площади здания: 2,135 чел.-дн./ м^2

Использование строительной техники:

Общая трудоемкость эксплуатации машин и механизмов: 812,28 машино-смен

Производительность труда:

Денежный объем работ, выполняемый одним рабочим за день: 276 868 тысяч рублей/чел.-день

Размеры строительной площадки:

Общая площадь, отведенная под строительство: 12 700 м^2

«Площадь застройки (пятно застройки):

Площадь, непосредственно занимаемая зданием: 11 014 м²

Временные постройки:

Площадь, занимаемая временными зданиями и сооружениями: 547,13 м²

Складские площади:

Открытые складские площадки: 399 м²

Закрытые складские помещения: 610 м²

Склады, оборудованные навесами: 130 м²

Протяженность временных коммуникаций:

Сеть временного водоснабжения: 511 м

Временные подъездные пути и дороги: 144 м

Линии временного освещения: 391 м

Сеть временной канализации: 511 м

Численность персонала:

Максимальное количество рабочих, одновременно находящихся на площадке: 100 человек

Среднесписочная численность рабочих: 23 человека

Минимальное количество рабочих на объекте: 6 человек

Характеристики потока работ:

Коэффициент, отражающий равномерность привлечения рабочих: 0,23

Коэффициент, характеризующий равномерность монтажных работ: 0,26» [20].

Сроки строительства:

Нормативный (установленный планом) срок: 437 дней

Фактический срок (согласно графику производства работ): 394 дня

Экономическая выгода:

Экономический эффект, полученный за счет сокращения сроков строительства: 38 179 080 тысяч рублей

Выводы по разделу 4:

В данном разделе подсчитаны объемы работ по строительству дошкольной общеобразовательной организации на 310 мест в Московской области у д.Захарково. Выбраны машины, механизмы, а также приспособления для строительно-монтажных работ, произведен расчет калькуляции трудозатрат. На основе сделанных расчетов построены календарный план производства работ и объектный строительный генеральный план.

5 Экономика строительства

5.1 Определение сметной стоимости объекта строительства

Объектом строительства является дошкольная общеобразовательная организация на 310 мест, имеющая площадь 8247 м². Объем проектируемого здания составляет – 32720 м³.

Район строительства – Московская область у д. Захарково.

«При проведении сметных расчетов, используется следующая сметно- нормативная база:

- НЦС 81-02-03-2025 «Объекты образования»;
- НЦС 81-02-17-2025 «Озеленение»;
- НЦС 81-02-16-2025 «Малые архитектурные формы»;
- Укрупненные нормативы и цены строительства НЦС 81-02-16-2025» [2]. Согласно схеме планировочной организации территории, отображенной на листе 1 графической части ВКР, проектом предусмотрены мероприятия по благоустройству. В частности, план включает в себя озеленение территории (высадку деревьев и кустарников, устройство газонов) общей площадью 4743 м², а также асфальтирование пешеходных и транспортных путей, занимающих 2767 м².

5.2 Расчет стоимости строительства

«Сметные расчеты составлены с использованием НЦС 81-02-03-2025

«Объекты образования» – укрупненные нормативные цены строительства» [2]. Сборник НЦС применяется от 31 марта 2025 г

«Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования)

инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства» [17].

«Для расчета стоимости возводимого объекта, показатель нормативов цены строительства умножается на принятую мощность объекта, а также на поправочные

коэффициенты, которые учитывают особенности осуществления строительства в соответствии с формулой (38)» [17]:

$$C = \text{НЦ}Si \cdot M \cdot K_{\text{пер}} \cdot K_{\text{рег}}, \text{ тыс. руб.}, \quad (38)$$

«где M – мощность объекта капитального строительства, планируемого к строительству ($M = 310$ мест);

$K_{\text{пер}}$ – коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов Российской Федерации, учитывающий затраты на строительство объекта капитального строительства, расположенных в областных центрах субъектов Российской Федерации ($K_{\text{пер}} = 1,0$);

$K_{\text{рег}}$ – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в субъекте Российской Федерации по отношению к базовому району ($K_{\text{рег}} = 1,0$)» [9].

$$C = 1043,30 \cdot 310 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 323\,423 \text{ тыс. руб.}$$

Вся стоимость строительных работ, указанная в сводном сметном расчете, была рассчитана исходя из цен, действовавших на 15 апреля 2025 года. Более подробную информацию можно найти в таблице Г.1, включенной в приложение Г. Кроме того, стоимость благоустройства и озеленения территории вокруг "Дошкольной общеобразовательной организации на 310 мест" отражена в таблицах 6 и 7.

Таблица 8 – «Объектный сметный расчет ОС-02-01» [25]

«Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-03-2025 Таблица 03-01-007	Дошкольно общеобразовательная организация на 310 мест	1 место	310	1043,30	$1043,30 \cdot 310 \cdot$ $1,0 \cdot 1,0 = 323$ 423
	Итого:				323 423 » [25].

Таблица 9 – «Объектный сметный расчет ОС-07-01 Благоустройство и озеленение» [9]

«Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6
НЦС16-2025,табл. 16-01-001	Посадка кустарников	шт	80	2,5	$2,5 \times 80 \times 1,25 \times 1,0 \times 1,0 = 250$
НЦС 16.2025,табл. 16-01-002	Посадка деревьев	шт	36	8	$8 \times 36 \times 1,25 \times 1,0 \times 1,0 = 360$
НЦС 16-2025, табл. 16-02-003	Засев газона вручную	100м ² покрытия	47,43	32	$32 \times 47,43 \times 1,25 \times 1,0 \times 1,0 = 1897,2$ » [9].

Продолжение таблицы 9

НЦС 16-2025, табл. 16-03-005	Устройство асфальтобетонного покрытия	100 м ² покрытия	19,12	200	$200 \times 19,12 \times 1,25 \times 1,0 \times 1,0 = 4780,0$
НЦС 16-2025, табл. 16-03-007	Устройство тротуаров и отмостки	100 м ² покрытия	8,01	140	$140 \times 8,01 \times 1,25 \times 1,0 \times 1,0 = 1401,8$
НЦС 16-2025, табл. 16-04-012	Устройство покрытия из резиновой крошки	100 м ² покрытия	21,1	400	$400 \times 21,1 \times 1,25 \times 1,0 \times 1,0 = 10,550$
НЦС 16-2025, табл. 16-03-009	Устройство дорожек из гранитного отсева	100 м ² покрытия	0,54	100	$100 \times 0,54 \times 1,25 \times 1,0 \times 1,0 = 67,5$
НЦС 16-2025, табл. 16-03-015	Устройство бордюров	100м ² покрытия	1,18	55	$55 \times 1,18 \times 1,25 \times 1,0 \times 1,0 = 81,1$
	Итого:				19 387,6

5.3 Расчет стоимости строительства

Локальный сметный расчет на устройство монолитных колонн приведен в таблице Г.2 приложения Г. Сумма затрат приведена в таблице 10 и на диаграмме рисунка 28.

Таблица 10 – «Затраты на устройство монолитной плиты перекрытия»

«Наименование работ	Устройство монолитной плиты перекрытия	
	Руб.	%
Заработная плата	36 677,40	11,70
Стоимость материалов	90 633,37	28,91
Стоимость эксплуатации машин	24 716,01	7,88
Накладные расходы	57 225,05	18,26
Сметная прибыль	32 539,73	10,38
Сумма	313 460,58	100» [9].



Рисунок 28 – «Диаграмма затрат на устройство монолитных колонн»

Диаграмма наглядно показывает процент распределения денежных средств на устройство монолитных колонн.

5.4 Технико-экономические показатели

Технико-экономические показатели стоимости строительства сведены в таблицу 11.

Таблица 11 – «Технико-экономические показатели» [2].

«Наименование показателей	Единицы измерения	Обоснование	Результат
Продолжительность строительства	мес.	по проекту	12
Общая площадь здания	м ²	по проекту	8247
Объем здания	м ³	по проекту	32720
Сметная стоимость строительства с НДС	тыс. руб.	-	411 372,72
Стоимость 1 м ²	тыс.руб/м ²	411 372,72/8247	49,88
Стоимость 1 м ³	тыс.руб./м ³	411 372,72/32720	12,57» [2].

Вывод по разделу:

Раздел "Экономика строительства" посвящен детальному анализу финансовых аспектов возведения дошкольного образовательного учреждения, рассчитанного на 310 мест.

Анализ включает в себя:

- Определение стоимости строительства: Расчеты базируются на действующих нормативных сметных показателях.
- Детализированные сметные расчеты: Подготовлены расширенные сметы для отдельных конструктивных элементов здания, включая монолитные колонны.
- Визуализация затрат: Для наглядного представления финансовых данных используются диаграммы, демонстрирующие структуру затрат по различным элементам.

- Учет НДС: Общая стоимость строительных работ, отраженная в сводной смете, включает в себя налог на добавленную стоимость в размере 20%.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

Объект: «Дошкольная общеобразовательная организация на 310 мест».

Место строительства: г. Москва, у д. Захарково.

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

«В разделе 1 представлена информация о планировочных и конструктивных решениях здания, а также о плане участка, на котором располагается дошкольная организация. Организационные вопросы, касающиеся периода строительства, освещены в разделе 4. Технологический паспорт объекта можно найти в таблице Д.1, включенной в приложение Д» [2].

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Идентификация профессиональных рисков на рабочих местах выполнена в соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы» и представлены в таблице Д.2 в приложении Д.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Для снижения вышеуказанных производственных факторов разработаны организационно-технические методы защиты, которые приведены в таблице Д.3 в приложении Д.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

В целях обеспечения безопасности воспитанников и персонала дошкольного учреждения администрация разрабатывает комплексную систему мер, включающую в себя подробные инструкции по предотвращению пожаров и других чрезвычайных ситуаций, а также четкие планы эвакуации.

Данные инструкции охватывают следующие ключевые аспекты:

- Систематический контроль технического состояния оборудования, инженерных сетей и трубопроводов, а также регулярная проверка их работоспособности.
- Неукоснительное соблюдение графика планово-предупредительных ремонтных работ и требований техники безопасности при их выполнении.
- Оперативное выполнение предписаний, выданных надзорными органами.
- Регулярное проведение учебно-тренировочных мероприятий по эвакуации детей и персонала в случае возникновения аварийных ситуаций или пожара.
- Обеспечение надлежащего технического обслуживания оборудования в соответствии с рекомендациями производителей, представленными в технической документации и инструкциях по безопасности.
- Периодическая проверка знаний и проведение инструктажей по вопросам пожарной безопасности для всех категорий сотрудников.
- Разработка и реализация эффективных и скоординированных мероприятий по эвакуации.
- Оснащение помещений первичными средствами пожаротушения и необходимым инвентарем для локализации возгорания на начальной стадии до прибытия пожарных подразделений.
- Назначение ответственного лица за приобретение, техническое обслуживание, хранение и поддержание в готовности первичных средств пожаротушения.

- Разработка и размещение наглядных схем эвакуации с использованием соответствующих знаков и указателей.

Противопожарные мероприятия, реализуемые в период проведения строительно-монтажных работ:

- Размещение бытовок на строительной площадке осуществляется группами, не превышающими 10 штук в каждой. Минимальное расстояние между группами составляет 15 метров, либо между ними возводятся противопожарные перегородки.
- «Размещение производственных, складских и вспомогательных сооружений должно соответствовать утвержденному генеральному плану, разработанному с учетом действующих строительных норм и правил.
- Дороги на строительной площадке должны иметь твердое покрытие, обеспечивающее беспрепятственный проезд пожарной техники в любое время года. Ширина въездных ворот должна составлять не менее 4 метров» [2].
- На въездах на территорию строительной площадки размещается план противопожарной защиты с указанием местоположения строящегося объекта, подъездных путей, пожарных гидрантов и средств пожаротушения.
- Обеспечение подъездных путей к строящемуся зданию должно быть завершено до начала основных строительных работ. Расстояние от края проезжей части до стен зданий не должно превышать 25 метров.
- В темное время суток дороги, подъезды и места расположения пожарных гидрантов должны быть обеспечены достаточным освещением.
- Строительная площадка должна быть укомплектована первичными средствами пожаротушения, включая пожарные щиты.
- Электрооборудование строительной площадки, в том числе временное освещение и силовые установки, должно соответствовать требованиям Правил устройства электроустановок (ПУЭ).
- С целью минимизации риска возникновения пожара количество хранящихся горючих материалов на строительной площадке ограничивается

трехдневной потребностью. Территория должна быть очищена от сухой растительности и мусора. Строительные отходы подлежат своевременному вывозу.

- Горючие строительные материалы складироваться в штабелях площадью не более 100 квадратных метров, при этом расстояние между штабелями и зданиями должно составлять не менее 24 метров.

- В строящемся здании допускается временное размещение мастерских и складских помещений (за исключением складов горючих веществ и ценного оборудования), при условии строгого соблюдения требований пожарной безопасности. Административно-бытовые помещения должны располагаться в частях здания, отделенных противопожарными перегородками и перекрытиями.

- Для проведения огневых работ используются только сертифицированные газо и электросварочные аппараты заводского изготовления. Порядок проведения огневых работ регламентируется проектом производства работ. «Ответственность за обеспечение пожарной безопасности при проведении строительно-монтажных работ возлагается на ответственное лицо.

- Конструкция лесов и подмостей должна соответствовать требованиям строительных норм и правил, а также требованиям пожарной безопасности, предъявляемым к путям эвакуации. Деревянные элементы лесов и опалубки подлежат обработке огнезащитным составом» [2].

- Запрещается использование горючих материалов для утепления или закрытия строительных лесов.

- Не допускается одновременное выполнение работ с использованием горючих веществ и работ, связанных с применением открытого огня.

- Работы по огнезащите металлических конструкций выполняются параллельно с возведением здания.

- При наличии горючих материалов в здании принимаются меры по предотвращению распространения пожара через проемы в стенах и перекрытиях.

- Для временного утепления проемов используются негорючие или трудногорючие материалы.
- Временные сооружения (тепляки) изготавливаются из негорючих или трудногорючих материалов.
- До начала работ по устройству кровли должны быть установлены все предусмотренные проектом ограждения и выходы на покрытие здания.
- Работы с применением открытого огня должны быть завершены до начала использования горючих и трудногорючих материалов.

Для отопления мобильных зданий используются паровые или водяные калориферы, а также электронагреватели заводского изготовления.

- Сушка одежды и обуви должна производиться в специально оборудованных помещениях с центральным отоплением или использованием калориферов.
- Запрещается устройство сушилок в тамбурах и других помещениях, расположенных у выходов из зданий.
- Использование открытого огня, проведение огневых работ и использование электрических калориферов и газовых горелок инфракрасного излучения в тепляках категорически запрещается.
- К началу основных строительных работ должно быть обеспечено противопожарное водоснабжение от пожарных гидрантов, подключенных к водопроводной сети.
- «Монтаж автоматической системы пожарной сигнализации, предусмотренной проектом, осуществляется одновременно с возведением объекта. Система должна быть введена в эксплуатацию до начала пусконаладочных работ» [2]

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Техническое регулирование в сфере экологической безопасности преследует цель минимизации негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду. В качестве основных задач выделяются обеспечение

соблюдения нормативов допустимого воздействия, внедрение современных технологических решений, рациональное природопользование и соответствие требованиям национальных и международных стандартов. Реализация указанных задач обеспечивается посредством разработки и применения современных методов контроля и мониторинга, а также стимулирования внедрения инновационных технологий, направленных на сокращение экологического ущерба и повышение устойчивости природных экосистем.

Информация о факторах негативного воздействия конкретного технического объекта на окружающую среду представлена в таблице Д.7 приложения Д.

Перечень организационно-технических мероприятий, разработанных в целях снижения данного негативного воздействия, приведен в таблице Д.8 приложения Д.

Вывод по разделу 6:

Раздел посвящен технологическим особенностям возведения монолитных колонн с особым вниманием к вопросам безопасности и экологической ответственности.

В рамках рассмотрения технологии:

Идентифицированы риски: Проведен анализ потенциально опасных и вредных производственных факторов, сопутствующих процессу.

Разработаны меры защиты: Предложены организационно-технические решения для обеспечения безопасности рабочих и минимизации вероятности несчастных случаев. Определен комплект необходимых средств индивидуальной защиты.

Учтены требования пожарной безопасности: Проанализированы факторы, способствующие возникновению пожара, и разработаны соответствующие профилактические меры.

Оценено воздействие на окружающую среду: Проанализировано влияние строительных работ на экологическую систему и предложены мероприятия, направленные на снижение негативных последствий для атмосферы, водных объектов и почвы с целью улучшения экологической обстановки.

Заключение

Выпускная квалификационная работа представляет собой проект создания "Дошкольной общеобразовательной организации на 310 мест". Целью работы является разработка комплексного и эффективного решения для строительства и функционирования данного образовательного учреждения.

Исследовательская часть

- Анализ нормативной базы: Проведено углубленное изучение нормативных документов, регулирующих строительство и эксплуатацию образовательных учреждений дошкольного типа.
- Изучение опыта: Выполнен аналитический обзор существующего опыта проектирования и строительства подобных объектов, а также реализованных проектов.
- Анализ существующих проектных решений с целью выявления лучших практик и возможных улучшений.

Проектная часть

Проектная часть работы включает в себя следующие разделы:

- Планировочная организация земельного участка: Разработана схема планировочной организации территории, учитывающая функциональные зоны и требования к благоустройству.
- Архитектурно-планировочные и конструктивные решения: Предложены оптимальные архитектурные и конструктивные решения, обеспечивающие комфорт и безопасность пребывания детей.
- Расчет конструктивного элемента: Выполнен расчет одного из ключевых конструктивных элементов здания для подтверждения его надежности.
- Технология и организация строительства: Разработаны технологические карты и график выполнения строительных работ.
- Сметная стоимость строительства: Определена сметная стоимость строительства объекта.

- Мероприятия по пожарной безопасности: Разработаны мероприятия, направленные на снижение пожарных рисков и обеспечение безопасности людей.

Результаты и выводы

Предложенные проектные решения демонстрируют высокую эффективность и соответствуют современным требованиям к строительству и эксплуатации образовательных учреждений.

- Экономическая обоснованность: Проект является экономически целесообразным и учитывает современные строительные технологии и материалы.
- Соответствие требованиям безопасности: Проект отвечает всем требованиям безопасности, включая пожарную безопасность и санитарно-гигиенические нормы.
- Практическая реализуемость: Проект может быть успешно реализован с использованием современных строительных технологий и материалов.

Выполненная выпускная квалификационная работа соответствует поставленным задачам.

Список используемой литературы

1. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. – Введ. 2012-01-01. – М.: Стандартинформ, 2013. – 35 с.
2. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы и специальные работы. ГЭСН-2022. Сборники 1; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 15; 26; 27; 31; 46; 47. – Введ. приказом Минстроя России от 30 декабря 2021 г. № 1046/пр. – М.: Госстрой России, 2022.
3. Зиновьева О. М. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Москва : МИСиС, 2019. 176 с. – URL:<https://e.lanbook.com/reader/book/116915/#1> (дата обращения: 15.12.2024).
4. Калошина С. В. Проектирование установки монтажных кранов на строительной площадке: учебно-методическое пособие. Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2016. 114 с.
5. Малахова А. Н. Армирование железобетонных конструкций : учеб. пособие. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : МИСИ – МГСУ, 2018. – 127 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/86295.html> (дата обращения: 15.03.2024).
6. Маслова Н. В. Организация строительного производства: электрон. учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова, Л. Б. Кивилевич. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2015. – 147 с.
7. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование: учеб. пособие, 2020. – ЭБС «ZNANIUM.COM».
8. Олейник П.П. Организация строительного производства: подготовка и производство строительно-монтажных работ : учебное пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. – 2-е изд. – Москва: МИСИ-МГСУ, 2020. – 96 с. : ил. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения: 04.05.2025).
9. Плотникова И. А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа,

2018. – 187 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 15.12.2024).

10. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Ч.I. (Раздел А). – Введ. 1991-01-01. – М.: Стройиздат, 1991. – 136 с.

11. СП 1.13330.2020. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы. Введ. 19.09.2020. Москва: Стандартинформ, 2020. – 49 с.

12. СП 18.13330.2019. Планировочная организация земельного участка. (Генеральные планы промышленных предприятий). – М.: Стандартинформ, 2019. – 39 с.

13. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Введ. 2017-06-04. – М.: Стандартинформ, 2018. – 73 с.

14. СП 34.13330.2012. Автомобильные дороги [Текст]: электронный. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200095524> (дата обращения: 01.02.2025).

15. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* (с Изменениями N 1, 2, 3, 4). – Введ. 2017-07-01. – М.: Стандартинформ, 2017. – 101 с.

16. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. – Введ. 2020-06-25. – М.: Минстрой России, 2020. – 163 с.

17. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003. – Введ. 2013-07-01. – М.: Минрегион России, 2012. – 95 с.

18. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Введ. 2019-06-20. – М.: Стандартинформ, 2018. 118 с.

19. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. – Введ. 2013-07-01. – М.: Госстрой, 2012. – 196 с.
20. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения [Текст]. – Введ. 01.01.2013. – Москва: Минстрой России, 2016. – 72 с.
21. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Введ. 25.06.2021. – Москва: Минрегион России, 2021. – 153 с.
22. СП 435.1325800.2018. Конструкции бетонные и железобетонные монолитные. Правила производства и приемки работ. – Введ. 2019-05-27. – М.: Стандартинформ, 2019. – 55 с.
23. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/ (дата обращения: 30.04.2025).
24. Типовая технологическая карта (ТТК) на устройство монолитных железобетонных колонн. – URL: <https://xn--80aalccoafpfcpgdfeii1bzaks8eyg5cl.xn--p1ai/wp-content/uploads/2017/02/Tehnologicheskaya-karta-betonirovanie-monolitny%60h-kolonn.pdf> (дата обращения: 20.03.2025).
25. Шишканова В. Н. Определение сметной стоимости строительства: учебно-методическое пособие. – Тольятти: ТГУ, 2022. – 224 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/316862> (дата обращения: 15.03.2025).

Приложения А

Дополнение к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во.
1	2	3	4
1	ГОСТ 23747-2015	ДГ 21х9Л	5
2	ГОСТ 31173-2016	ДГ 21х9	5
3	ГОСТ 23747-2015	ДПС 01 2100х1050 правая ЕІ30	4
4	ГОСТ 31173-2016	ДСН ДН 1-2-2 М2 У 2100х1350 (правая)	2
5	ГОСТ 30970-2014	ДГ 21х10Л	21
6	ГОСТ 30970-2014	ДГ 21х10	21
7	ГОСТ 31173-2016	ДСН ДН 1-2-2 М2 У 2100х1350 (правая)	15
8	ГОСТ 31173-2016	ДСН ДН 1-2-2 М2 У 2100х1350 (левая)	15
9	ГОСТ 31173-2016	ДПС 02 2100х1550 ЕІ30	6
10	ГОСТ 31173-2016	ДСВ ЛН М2 У 2100х1050	17
11	ГОСТ 31173-2016	ДСВ ЛН М2 У 2100х1050	17
12	ГОСТ 31173-2016	ДПВ Г Бпр Дп Пр Р 2100х1550мм	3
13	ГОСТ Р 53307-2009	ДПД ОП НР ПР ЕІ30 Д П ПВХ 2100х1550	5
14	ГОСТ Р 53307-2009	ДПД ОП НР ПР ЕІ30 Д П ПВХ 2100х1000мм	5
15	ГОСТ Р 53307-2009	ДПД ОП НР Л ЕІ30 Д П ПВХ 2100х1000мм	4
16	ГОСТ 31173-2016	ДПВ Г Бпр Оп Пр Р 2100 х1200мм	3
17	ГОСТ 31173-2016	ДПВ Г Бпр Оп Л Р 2100х1200мм	1
18	ГОСТ 31173-2016	ДПВ Г Бпр Оп Пр Р 1800х700 мм.	6
19	ГОСТ 31173-2016	ДПВ Г Бпр Оп Л Р 1800(н)х700 мм.	3
20	ГОСТ 23747-2014	ДАН О П Дв Пр Р 2100х2000мм	1
21	ГОСТ 23747-2014	ДАВ В Км П Оп Л Р 2100х1000мм	1

Продолжение приложения А

Таблица А.2 – Спецификация заполнения оконных проемов и витражного остекления

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во.	Примечание
В-1	ГОСТ 21519-2003	О АКУ СПД 6200(h) x2000мм	1	Примечание 1
В-2	ГОСТ 21519-2003	О АКУ СПД 9070(h) x2000мм	1	Примечание 1
В-3	ГОСТ 21519-2003	О АКУ СПД 9070(h) x2000мм	1	Примечание 1
В-4	ГОСТ 21519-2003	О АКУ СПД 6200(h) x2000мм	1	Примечание 1
В-5	ГОСТ 21519-2003	О АКУ СПД 9070(h) x 2000мм	1	Примечание 1
В-6	ГОСТ 21519-2003	О АКУ СПД 9070 (h) x 2000мм	1	Примечание 1
В-7	ГОСТ 21519-2003	О АКУ СПД 3700(h) x 6740мм	1	Примечание 1
В-8	ГОСТ 21519-2003	О АКУ СПД 1160(h) x 5000мм	1	Примечание 1
В-9	ГОСТ 21519-2003	О АКУ СПД 1160(h) x 5700мм	1	Примечание 1
В-10	ГОСТ 21519-2003	О АКУ СПД 2060(h) x 3860мм	1	Примечание 1
В-11	ГОСТ 21519-2003	О А С 3860(h)x2060мм	1	Примечание 1
В-12	ГОСТ 21519-2003	О АКУ СПД1800(h) x3970мм	1	Примечание 1
В-13	ГОСТ 21519-2003	О АКУ СПД 5100(h) x4650мм	1	Примечание 1
В-14	ГОСТ 21519-2003	О АКУ СПД 4700(h) x4410мм	1	Примечание 1
В-15	ГОСТ 21519-2003	О АКУ СПД 5100(h) x3920мм	1	Примечание 1
В-16	ГОСТ 21519-2003	О АКУ СПД 1700(h) x2180мм	1	Примечание 1
В-17	ГОСТ 21519-2003	О АКУ СПД 2500(h) x8800мм	1	Примечание 1
ОК-1	Наружное окно	О АК СПД 1200x1200 В2 ГОСТ 21519-2003	4	Примечание 1
ОК-2	Наружное окно	О АК СПД 1200-1200 В2 ПО ГОСТ 21519-2003	7	Примечание 1
ОК-2*	Наружное окно	О АК СПД 1200-1200 В2 ПО ГОСТ 21519-2003	11	Примечание 1

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5
ОК-3	Наружное окно	О АК СПД 1500-1500 В2 ГОСТ 21519-2003	11	Примечание 1
ОК-4	Наружное окно	О АК СПД 2100-2100 В2 ГОСТ 21519-2003	3	Примечание 1
ОК-5	Наружное окно	О АК СПД 2100-1500 В2 Фр ПО ГОСТ 21519-2003	2	Примечание 1
ОК-6	Наружное окно	О АК СПД 1800-2700 В2 ПО ГОСТ 21519-2003	1	Примечание 1
ОК-7	Наружное окно	О АК СПД 2100-1200 В2 Фр ПО ГОСТ 21519-2003	1	Примечание 1
ОК-7*	Наружное окно	О АК СПД 2100-1200 В2 Фр ПО ГОСТ 21519-2003	3	Примечание 1
ОК-8	Наружное окно	О АК СПД 1500-1500 В2 ПО ГОСТ 21519-2003	19	Примечание 1
ОК-8.1	Наружное окно	О АК СПД 1500-1500 В2 ПО ГОСТ 21519-2003	2	Примечание 1
ОК-9	Наружное окно	О АК СПД 2100-2100 В2 Фр ПО ГОСТ 21519-2003	14	Примечание 1
ОК-9*	Наружное окно	О АК СПД 2100-2100 В2 Фр ПО ГОСТ 21519-2003	19	Примечание 1
ОК-9.1	Наружное окно	О АК СПД 2100-2100 В2 Фр ПО ГОСТ 21519-2003	1	Примечание 1
ОК-10	Наружное окно	О АК СПД 1200-2100 В2 ПО ГОСТ 21519-2003	2	Примечание 1
ОК-10*	Наружное окно	О АК СПД 1200-2100 В2 ПО ГОСТ 21519-2003	7	Примечание 1
ОК-11	Наружное окно	О АК СПД 1500-2400 В2 ПО ГОСТ 21519-2003	1	Примечание 1
ОК-11*	Наружное окно	О АК СПД 1500-2400 В2 ПО ГОСТ 21519-2003	1	Примечание 1
ОК-12	Наружное окно	О АК СПД 1500-2400 В2 ПО ГОСТ 21519-2003	1	Примечание 1
ОК-13	Наружное окно	О АК СПД 2100-2700 В2 ПО ГОСТ 21519-2003	1	Примечание 1
ОК-14	Внутреннее окно	О А СПО 1500-1200 В2 ПО ГОСТ 21519-2003	1	Примечание 1

Продолжение приложения А

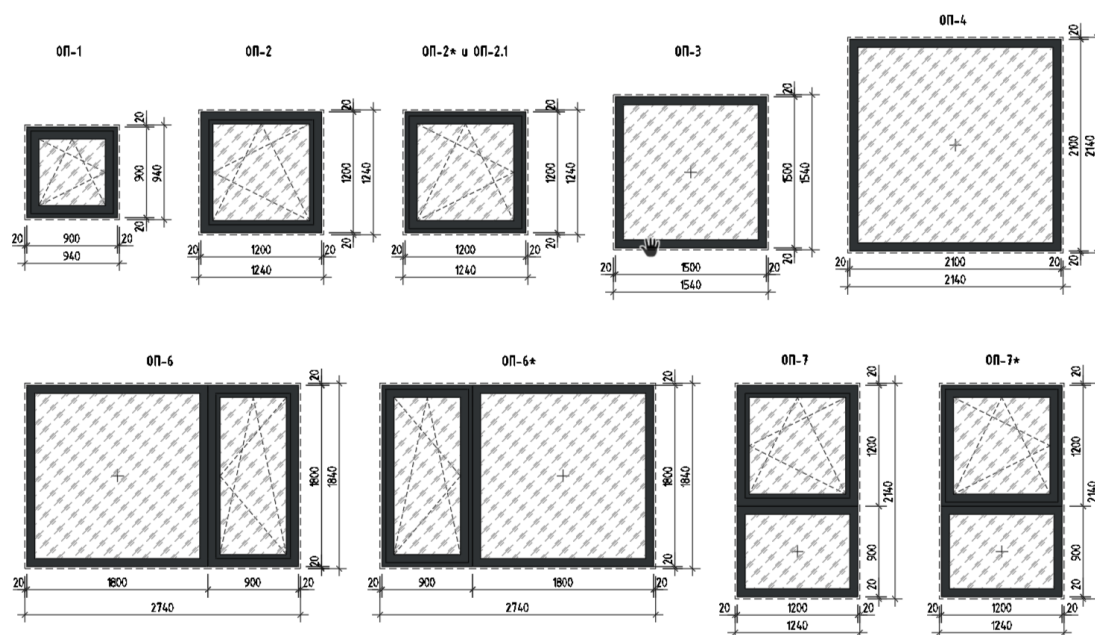


Рисунок А.1 – Эскизы окон и витражей

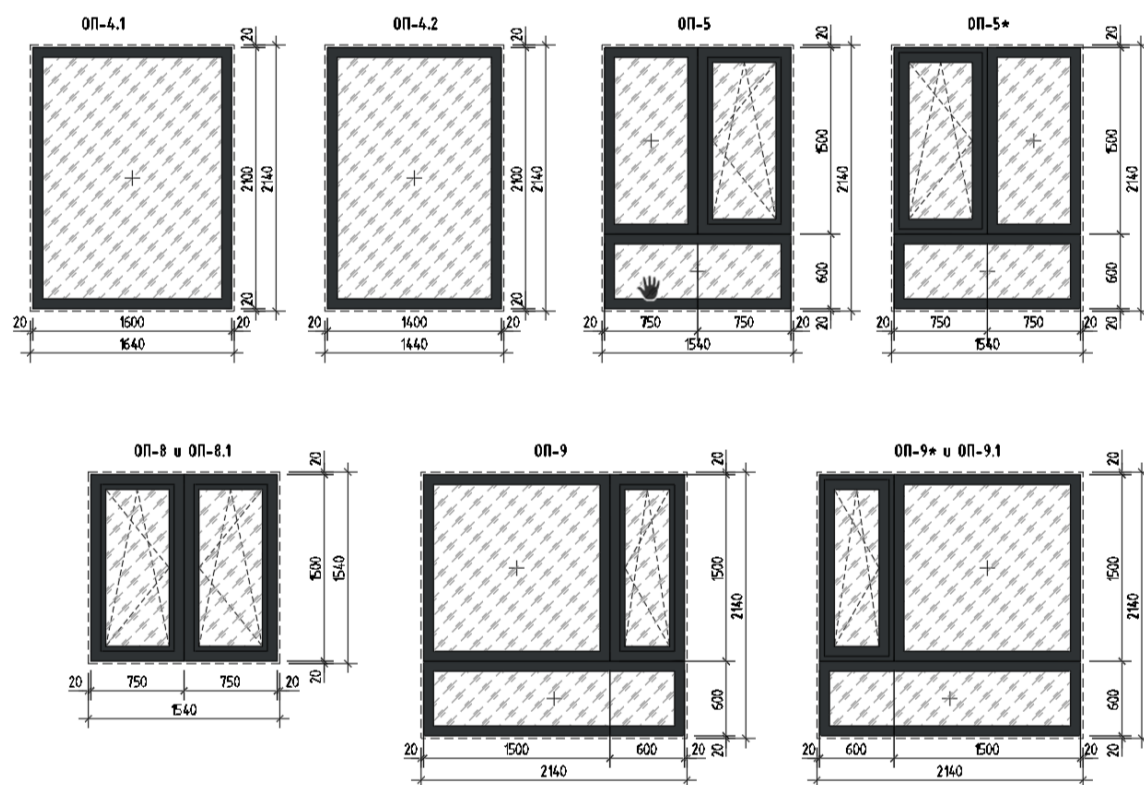


Рисунок А.2 – Эскизы окон и витражей

Продолжение приложения А

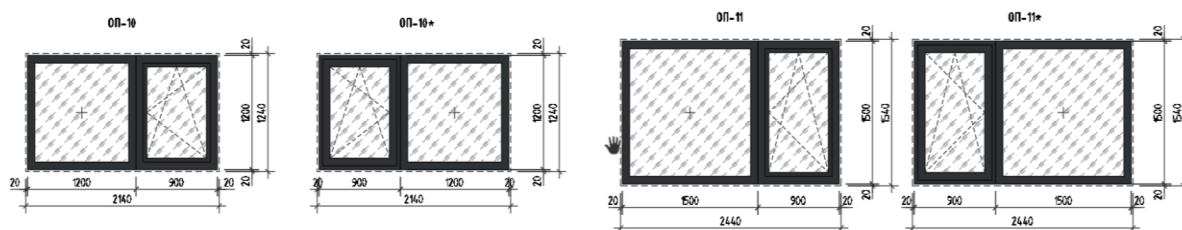


Рисунок А.3 – Эскизы окон и витражей

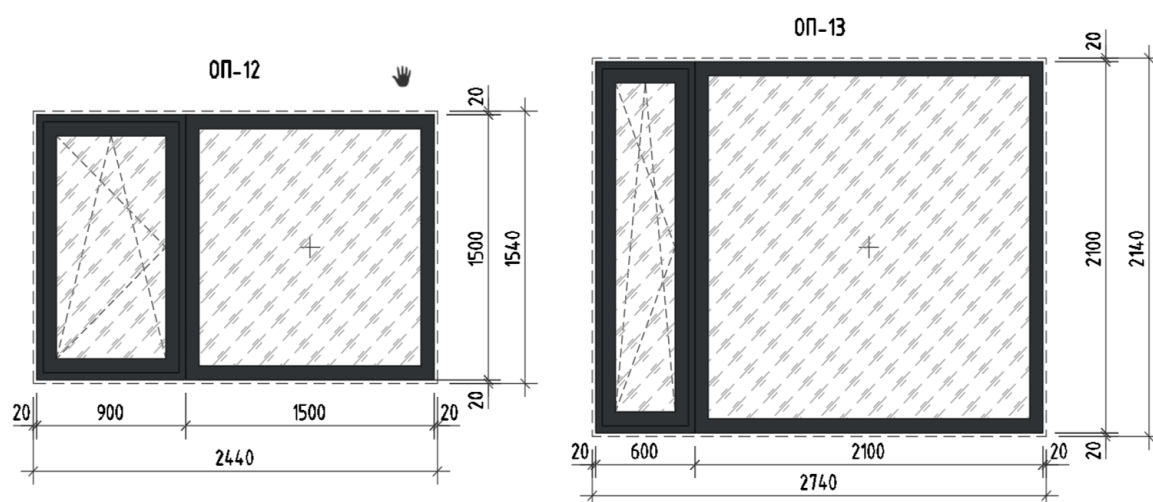


Рисунок А.4 – Эскизы окон и витражей

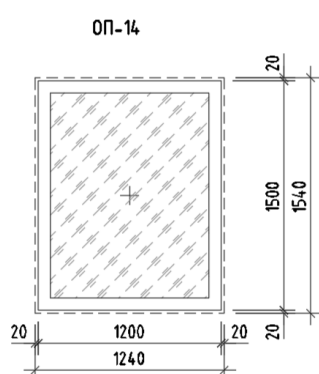


Рисунок А.5 – Эскизы окон и витражей

Продолжение приложения А

Примечание 1:

1. Светопрозрачное заполнение выполнить в соответствии с “251А-10/2020-В13”;
2. Оконные блоки выполнить из алюминиевого профиля цвет в соответствии с цветовыми решениями фасадов
3. Все элементы установки выполняются по чертежам завода изготовителя
4. Наружные откосы окон и отливы выполняются из стемалита

Таблица А.3 – Ведомость перемычек

Обозначение	Наименование	Кол-во.	Масса кг
ТУ 5828-002-80392712-2015	4 ПБФ 25-4	620	155
ТУ 5828-002-80392712-2015	4 ПБФ 22-3	120	26,4
ТУ 5828-002-80392712-2015	1 ПБ 10-1	170	17
ТУ 5828-002-80392712-2015	1 ПБ 13-1	324	42,4
ГОСТ 8509-93	100×100×8, L=2100	560	19,04
ГОСТ 8509-93	100×100×8, L=1600	113	3,84
ГОСТ 8509-93	100×100×8, L=3200	4	0,136
ГОСТ 8509-93	100×100×8, L=2050	63	2,142
ГОСТ 8509-93	100×100×8, L=1500	21	0,714
ГОСТ 8509-93	100×100×8, L=2400	4	0,136
ГОСТ 8509-93	100×100×8, L=2850	5	0,17
ГОСТ 8509-93	100×100×8, L=1650	94	3,196
ГОСТ 8509-93	100×100×8, L=1000	462	15,708
ГОСТ 8509-93	70×70×7, L=1000	236	5,9
ГОСТ 8509-93	70×70×7, L=1440	96	51,30
ГОСТ 8509-93	70×70×7, L=145	268	48,60
ГОСТ 8509-93	70×70×7, L=1450	192	43,20
ГОСТ 8509-93	70×70×7, L=1600	340	27,70
ГОСТ 8509-93	70×70×7, L=1900	18	20,30
ГОСТ 8509-93	70×70×7, L=2050	8	32,40
ГОСТ 8509-93	70×70×7, L=2500	94	38,50
ГОСТ 8509-93	70×70×7, L=2600	96	14,40
ГОСТ 8509-93	70×70×7, L=2300	144	13,50
ГОСТ 8509-93	-100×5, L=200	613	7,39
ГОСТ 8509-93	-100×5, L=150	584	10,70
ГОСТ 8509-93	110×110×8, L=350	240	10,80
ГОСТ 8509-93	110×110×8, L=200	110	20,30
ГОСТ 8509-93	110×110×8, L=120	510	32,40

Продолжение приложения А

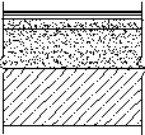
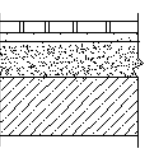
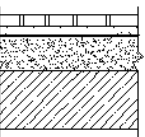
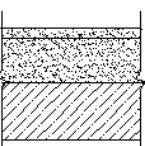
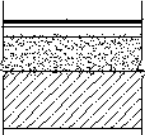
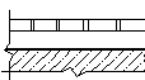
Номер помещения	Тип пола по проекту	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола /наименование, толщина, основание и др./, мм	Площадь м ²
1	2	3	4	5
6-8 15 17	1		Покрытие – линолеум поливинилхлоридный бесшовный фирмы "TARKETT" Прослойка – клеевая мастика Стяжка – цементно-песчаный раствор М-150 – 15 мм Стяжка – легкий бетон класса В5 У=1400 кг/м ³ – 60 мм Основание – железобетонная плита перекрытия	314
1-5	2		Покрытие – плитка керамическая – 8 мм ГОСТ 6787-89 Заполнение швов – раствор для швов Клей для плитки – 5 мм Стяжка – цементно-песчаный раствор М150 – 27 мм Стяжка – легкий бетон класса В5 У=1400 кг/м ³ – 60 мм Основание – ж.б. плита перекрытия	47
9-11 18 19 20	3		Покрытие – плитка керамическая – 8 мм ГОСТ 6787-89 Заполнение швов – раствор для швов Клей для плитки – 5 мм Стяжка – цементно-песчаный раствор М150 – 15 мм Посыпка песком крупностью 1,5-5 мм по битумной мастике Гидроизоляция – 2 слоя гидроизола на битумной мастике – 5 мм Стяжка – цементно-песчаный раствор М150 – 67 мм Основание – ж.б. плита перекрытия	69
	4		Покрытие – бетонное шлифованное из бетона класса В22,5 безыскровое – 30 мм Стяжка – легкий бетон класса В5 У=1400 кг/м ³ – 70 мм Основание – железобетонная плита перекрытия	85
	5		Покрытие – эпоксидное бесшовное ESP-050 Стяжка огрунтованная из бетона класса В 22,5, армированная фиброй с упрочненным верхним слоем – 100 мм Основание – ж.б. плита перекрытия	2946
Лестничная площадка	6		Покрытие – плитка керамическая – 8 мм ГОСТ 6787-89 Стяжка – цементно-песчаный раствор М-150 – 22 мм Основание – жел.бет. площадка лестничной клетки	48

Рисунок А.6 – Экспликация полов

Продолжение приложения А

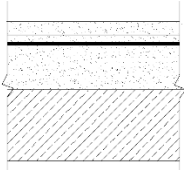
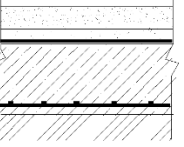
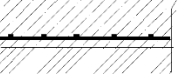
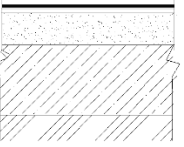
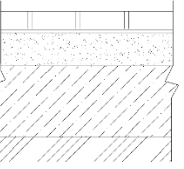
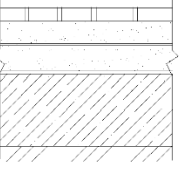
1	2	3	4	5
14	7		Покрытие – бетонное шлифованное из бетона класса В22,5 безыскровое – 30 мм Стяжка–цементно–песчаный раствор М150 – 15мм Посыпка песком крупностью 1,5–5мм по битумной мастике Гидроизоляция – 2слоя гидроизола на битумной мастике – 5мм Стяжка–цементно–песчаный раствор М150 – 50мм Основание – ж.б. плита перекрытия	67
21	8*		Покрытие – латексцементно–бетонное безыскровое, кислотостойкое – 25 мм Стяжка–цементно–песчаный раствор М150 – 15мм Гидроизоляция – полиизобутилен на клее 88–Н – 5мм Подстилающий слой – бетон класса В22,5 армированный сеткой с упрочненным верхним слоем – 100мм Основание – уплотненный грунт с втрамбованным слоем щебня – 40мм	без армирования 18,5
23	8		Покрытие – латексцементно–бетонное безыскровое, кислотостойкое – 25 мм Стяжка–цементно–песчаный раствор М150 – 15мм Гидроизоляция – полиизобутилен на клее 88–Н – 5мм Подстилающий слой – бетон класса В22,5 армированный сеткой с упрочненным верхним слоем – 100мм Основание – уплотненный грунт с втрамбованным слоем щебня – 40мм	40,5
21 25 26 27	9		Покрытие–линолеум поливинилхлоридный на теплозвукоизолирующей подоснове ГОСТ 18108–80 – 3,6мм Прослойка – холодная мастика конопчатая КН–3 ГОСТ 24064–80 – 1,5мм Стяжка–цементно–песчаный раствор М150 – 40мм Подстилающий слой – бетон класса В7,5 – 100мм Основание – уплотненный грунт с втрамбованным слоем щебня – 100мм	97
31–34 28 30	10		Покрытие – плитка керамическая – 8мм ГОСТ 6787–80 Заполнение швов –раствор для швов Клей для плитки – 5мм Стяжка–цементно–песчаный раствор М150 – 32мм Подстилающий слой – бетон класса В7,5 – 100мм Основание – уплотненный грунт с втрамбованным слоем щебня – 100мм	77
9 11 12–14 27 28 32	11		Покрытие – плитка керамическая – 8мм типа керамогранит Заполнение швов –раствор для швов Клей для плитки – 5 мм Стяжка–цементно–песчаный раствор М150 – 15мм Посыпка песком крупностью 1,5–5мм по битумной мастике Гидроизоляция – 2слоя гидроизола на битумной мастике – 5мм Стяжка–цементно–песчаный раствор М150 – 12мм Подстилающий слой – бетон класса В7,5 – 100мм Основание – уплотненный грунт с втрамбованным слоем щебня – 100мм	100,6

Рисунок А.6 – Экспликация полов

Продолжение приложения А

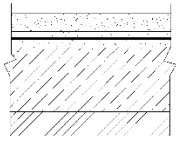
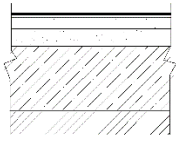
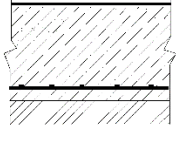
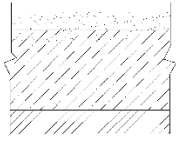
1	2	3	4	5
29	12		Покрывтие – бетонное или асфальтовое из бетона класса В22,5 безыскровое – 25 мм Стяжка цементно-песчаный раствор М-150 – 15мм Песыпка песком крупностью 1,5–5мм по битумной мастике Гидроизоляция – 2слоя гидроизола на битумной мастике – 5мм Стяжка-цементно-песчаный раствор М-150 – 15мм Подстилающий слой – бетон класса В7,5 – 85мм Основание – уплотненный грунт с битумбоаным слоем щебня – 100мм	18
6–8	13		Свободолежащее модульное ковровое покрытие "Нелс" – 16 мм Деревянно-болокнистая плита – 16 мм Стяжка цементно-песчаный раствор М-150 – 25мм Подстилающий слой – бетон класса В7,5 – 100мм Основание – уплотненный грунт с битумбоаным слоем щебня – 100мм	34
	14		Покрывтие-полимерное бесшовное "Паптех--2" /Чехия/ – 5мм Подстилающий слой – бетон класса В22,5 армированный сеткой с укрепленными бортиками – 150мм Основание – уплотненный грунт с битумбоаным слоем щебня – 100мм	3465
	15		Покрывтие – бетонное или асфальтовое из бетона класса В22,5 безыскровое – 25 мм Подстилающий слой – бетон класса В7,5 – 20 мм Основание – уплотненный грунт с битумбоаным слоем щебня – 100мм	29

Рисунок А.6 – Экспликация полов

Приложение Б

Дополнение к разделу Технология строительства

Таблица Б.1 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, м»
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Самый тяжёлый элемент бадья с бетоном	44,47	Строп 4СК1-5,0/5000		5	0,045	5
Самый удаленный по вертикали элемент – контейнер с рулонными материалами	2,24	Строп 4СК1-3,2 четырехветвевой		3,2	0,0215	2,5
Самый удаленный по горизонтали элемент – поддон с кирпичами»[4].	2,1	Строп 4СК1-3,2 четырехветвевой		3,2	0,0215	2,5

Продолжение приложение Б

Таблица Б.2 – Характеристики крана ДЭК401

Длина основной стрелы, м	15
Длина стрелы максимальная, м	35
Вылет минимальный, м	3,5
Вылет максимальный (с основной стрелой), м	36
Грузоподъемность на минимальном вылете, т	40
Грузоподъемность на максимальном вылете, т	2,5
Грузовой момент максимальный, т·м	182
Высота подъема при минимальном вылете, м	5
Высота подъема при максимальном вылете, м	48,4
Вес общий, т	55
Мощность, кВт	120

Таблица Б.3 – Операционный контроль качества

«Наименование технологических процессов, подлежащих контролю»	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества
1	2	3	4	5	6
Приемка арматуры	Соответствие арматурных стержней и сеток проекту (по паспорту)	Визуально	До начала установки	Производитель работ	
	Диаметр и расстояния между рабочими стержнями	Штангенциркуль, линейка измерительная	До начала установки сеток	Мастер	
Монтаж арматуры	Отклонение от проектных размеров толщины защитного слоя	Линейка измерительная	В процессе работы	Мастер	Допускаемое отклонение при толщине защитного слоя более 15 мм- 5 мм; при толщине защитного слоя 15 мм и менее – 3 мм» [18].

Продолжение приложение Б

Продолжение таблицы Б.3

	«Смещение арматурных стержней при их установке в опалубку, а также при изготовлении арматурных каркасов и сеток	Линейка измерительная	В процессе работы	Мастер	Допускаемое отклонение не должно превышать $\frac{1}{5}$ наибольшего диаметра стержня и $\frac{1}{4}$ устанавливаемого стержня
	Отклонение от проектных размеров положения осей вертикальных каркасов	Геодезический инструмент	В процессе работы	Мастер	Допускаемое отклонение 5 мм
	Смещение арматурных стержней при их установке в опалубку, а также при изготовлении арматурных каркасов и сеток	Линейка измерительная	В процессе работы	Мастер	Допускаемое отклонение не должно превышать $\frac{1}{5}$ наибольшего диаметра стержня и $\frac{1}{4}$ устанавливаемого стержня
	Отклонение от проектных размеров положения осей вертикальных каркасов	Геодезический инструмент	В процессе работы	Мастер	Допускаемое отклонение 5 мм» [18].

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«1	2	3	4	5	6
Приемка опалубки и сортировка	Наличие комплектов элементов опалубки. Маркировка элементов	Визуально	В процессе работы	Производ итель работ	
Монтаж опалубки	Смещение осей опалубки от проектного положения	Линейка измеритель ная	В процессе монтажа	Мастер	Допускаемое отклонение 15 мм
	Отклонение плоскости опалубки от вертикали на всю высоту фундамента	Отвес, линейка измеритель ная	В процессе монтажа	Мастер	Допускаемое отклонение 20 мм» [18].

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«1	2	2	4	5	6
Укладка бетонной смеси	Толщина слоев бетонной смеси	Визуально	В процессе работы	Мастер	Толщина слоя должна быть не более 1,25 длины рабочей части вибратора обеспечиваться предохранением его от воздействия ветра, прямых солнечных лучей и систематическим увлажнением
	Подвижность бетонной смеси	Конус Строй - ЦНИЛ-пресс (ПСУ-500)	До бетонирования	Строительная лаборатория	Подвижность бетонной смеси должна быть 1 - 3 см осадки конуса» [18].

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«1	2	3	4	5	6
	Состав бетонной смеси при укладке автобетононасосом	Путем опытного перекачивания	До бетонирования	Строительная лаборатория	Опытное перекачивание автобетононасосом бетонной смеси и испытание бетонных образцов, изготовление из отработанных после перекачивания проб бетонной смеси» [18].
Распалубливание конструкций	Проверка соблюдения сроков распалубливания, отсутствие повреждений бетона при распалубливании	Визуально	После набора прочности и бетона	Производитель работ, строительная лаборатория	

Продолжение приложения Б

Таблица Б.4 – Основные энергопотребители

«1	2	3	4	5	6
10	Вибратор глубинный	ЭВ-75	Мощность 0,75 кВт	Уплотнение раствора	4
11	Сварочный трансформатор	ТДМ-303	Мощность 19 кВт	Сварочные работы	2
12	Станок для резки арматуры	Н1226Г	Мощность 3 кВт	Армирующие работы	1
13	Станок для гибки арматуры	СГА-1 067- 1000	Мощность 3 кВт	Армирующие работы	1» [18].

Продолжение приложения Б

Таблица Б.5 – Перечень технологической оснастки, инструмента и приспособлений

«Наименование оснастки, инструмента и приспособлений	Марка, ГОСТ, ТУ или организация- разработчик, номер рабочего чертежа	Технические характеристик и	Назначение	Количество на звено (бригаду), шт.
1	2	3	4	5
Бак красконагревательный	СО-12А	Емкость – 20 л, масса – 20 кг	Смазка щитов опалубки	1
Краскораспылитель ручной пневматический	СО-71	Масса – 0,66 кг	Смазка щитов опалубки	1
Устройство для вязки арматурных стержней	Оргтехстрой		Сборка укрупнительных каркасов	1
Фиксатор для временного крепления арматурных сеток	АОЗТ ЦНИИОМТП		Арматурные работы	1
Фиксатор для временного крепления арматурных каркасов	Мосоргпромстрой		Арматурные работы	1
Конструктор для сборки арматурных каркасов	Гипрооргсельстрой		Арматурные работы	1» [8].

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

«1	2	3	4	5
Закрутки	ТУ 67-399-82		Арматурные работы	1
Дрель универсальная	ИЭ-1039Э	Диаметр сверла до 13 мм, масса 2 кг	Сверление отверстий	1
Электродержатель	ГОСТ 14651-78*Е		Сварочные работы	1
Вибратор глубинный	ИБ-102А	Длина вибронаконечника 440 мм, масса 15 кг	Уплотнение бетонной смеси	2
Строп двухветвевой	ГОСТ Р 58753-2019	Масса – 21,53 кг; грузоподъемность – 3,2 т; высота строповки – 2,5 м	Подача материалов	2
Строп петлевой	ГОСТ Р 58753-2019	Масса – 10,75 кг; грузоподъемность – 4,5 т; высота строповки – 2 м	Подача материалов	2
Лом монтажный	ЛМ-24 ГОСТ 1405-83	Масса 4,4 кг	Рихтовка элементов	1
Молоток слесарный	ГОСТ 2310-77*Е	Масса 0,2 кг	Очистка мест сварки	1
Молоток стальной строительный	МКУ-2	Масса 2,2 кг	Простукивание бетона	1
Кельма	КБ ГОСТ 9533-81	Масса 0,34 кг	Разравнивание раствора	1
Кувалда кузнечная тупоносая	ГОСТ 11402-90	Масса 4,5 кг	Подгибание арматурных стержней	1» [8].

Продолжение приложения Б

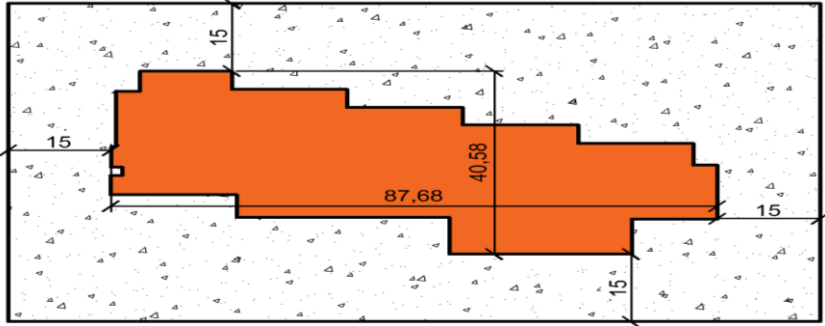
Продолжение таблицы Б.5

«Лопата растворная	ЛР ГОСТ 19596-87	Масса 2,04 кг	Подача раствора	2
Скребок металлический		Масса 2,1 кг	Очистка опалубки от бетона	2
Ключи гаечные	ГОСТ 2838-80Е		Опалубочные работы	1 компле кт
Ножницы для резки арматуры	ГОСТ 4210-75Е	Масса 2,95 кг	Арматурные работы	1
Кусачки торцевые	ГОСТ 28037-89Е	Масса 0,22 кг	Арматурные работы	1
Рулетка измерительная	ГОСТ 7520-89*		Контрольно- измерительные работы	1
Отвес стальной строительный	О-400 ГОСТ 7948-80	Масса 0,425 кг	Контрольно- измерительные работы	1
Уровень строительный	УС1-300 ГОСТ 9416-83	Масса 0,4 кг	Контрольно- измерительные работы	1
Очки защитные	ЗП2-84 ГОСТ 12.4.013- 85Е	Масса 0,07 кг	Техника безопасности	2
Щиток защитный для электросварщика		Масса 0,48 кг	Техника безопасности	1
Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-84		Техника безопасности	На все звено» [8].
«Пояс предохранительн ый	ГОСТ 12.4.089-80		Техника безопасности	На все звено
Перчатки резиновые	ГОСТ 20010-93		Бетонные работы	2
Сапоги резиновые	ГОСТ 5375-79*		Бетонные работы	2» [8].

Приложение В

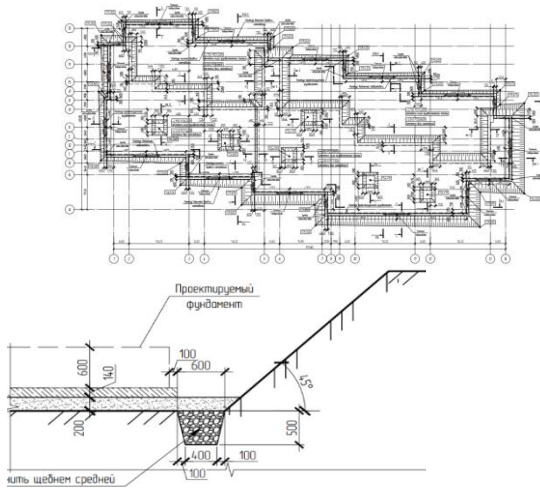
Дополнение к разделу организация строительства

Таблица В.1 - Ведомость объемов строительно-монтажных работ

«Наименование работ	Ед.изм .	Объём работ	Примечания
I.ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ			
1	2	3	4
Планировка территории, срезка грунта котлована и прилегающей территории.	1000 м ²	8,306	 Площадь площадки под срезку растительного слоя и планировку $F_{\text{пл.}} = l_{\text{пл}} \times b_{\text{пл}} = 117,68 \times 70,58 = 8305,85 \text{ м}^2 \gg [7].$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

«Отрывка грунта в котловане экскаватором		Допустимая крутизна откосов для суглинка при глубине выемок от 3 до 5 м: $\alpha = 53^\circ, m = 0,75$ На рисунке представлены размеры дна котлована с учётом технологического уширения основания выемки в размере 0,6 м. Средняя отметка поверхности земли $\frac{(-0,82)+(-0,45)+(-1,02)+(-1,31)}{4} = -0,9\text{м} \text{ [7].}$ 
--	--	---

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

«1	2	3	4
- на вымет	1000 м ³	7,81	Глубина котлована $H_k = 4,35 - 0,9 = 3,45$ м. $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} 3,45 \times (4414,23 + 3713,4 + \sqrt{3713,4 \times 4414,2}) = 14001 \text{ м}^3$ Высота подвального помещения ниже отм. среднего уровня земли $h = -0,9 - (-3,450) = 2,55$ м Площадь подвального помещения с учётом толщины внешних ограждающих конструкций $S_{\text{подв.п.}} = 1091,81 \text{ м}^2$ Объём подвального помещения ниже уровня земли с учётом внешних ограждающих конструкций $V_{\text{подв.п.}} = 2,55 \times 2135,4 = 5445,27 \text{ м}^3$ $V_{\text{Констр}} = V_{\text{осн}} + V_{\text{плиты}} + V_{\text{подв.п.}} = 339,36 + 1358,1 + 5445,27 = 7142,73 \text{ м}^3$ Объём грунта, разрабатываемого на вымет: $V_{\text{обр.зас.}} = (V_{\text{общ}} - V_{\text{констр}}) \times k_p =$ $= (14001 - 7142,73) \times 1,14 = 7818,42 \text{ м}^3$.
- с погрузкой		8,14	Объём грунта, разрабатываемого с погрузкой в отвал $V_{\text{избыт.}} = V_0 \times k_p - V_{\text{обр.зас.}} = 14001 \times 1,14 - 7818,42 = 8142,72 \text{ м}^3 \gg [7]$.

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

«1	2	3	4
Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	7,05	$V_{\text{руч.зач.}} = V_0 \times 0,05 = 14001 \times 0,05 = 700,05 \text{ м}^3$
Обратная засыпка грунта	1000 м ³	5,57	$V_{\text{обр.зас.}} = 5573 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта катком	1000 м ³	0,742	$V_{\text{упл}} = F_{\text{н}} \times 0,2 = 3713,4 \times 0,2 = 742,68 \text{ м}^3$
II. ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ			
Устройство бетонного основания под фундаментную плиту	100м ³	3,39	$V_{\text{осн}} = F_{\text{фунд.плиты}} \times 0,14$ $V_{\text{осн}} = 2424 \times 0,14 = 339,36$
Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м ³	13,58	$S_{\text{фунд}} = 2263,5 \text{ м}^2$ $h_{\text{фунд.}} = 0,6 \text{ м}$ Объём фундаментной плиты $V_{\text{фунд}} = 2263,5 \times 0,6 = 1358,1 \text{ м}^3$
Гидроизоляция олеечная фундаментной плиты и основания -Вертикальная -Горизонтальная	100 м ²	3,83 29,82	Периметр фундаментной плиты 258,9 м Высота фундаментной плиты 0,6 м Высота фундаментного основания 0,14 м Площадь стен фундаментной плиты $S = 258,9 \times 0,74 \times 2 = 383,16 \text{ м}^2$ Площадь участка верхней поверхности фундаментной плиты за пределами подвала $S = P \times a = 258,9 \times 5,76 \times 2 = 2982,52 \text{ м}^2$.» [7].

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

«III.ПОДЗЕМНАЯ ЧАСТЬ»			
1	2	3	4
Устройство монолитных ж.б колонн	100м ³	1,03	$V_K = F_K \times H \times n = 103,62\text{м}^3$ $V_K = 0,4 \times 0,4 \times 3 \times 20 = 9,6\text{м}^3$ $V_K = 0,5 \times 0,5 \times 3 \times 98 = 73,5\text{м}^3$ $V_K = 1,2 \times 0,3 \times 3 \times 19 = 20,52\text{м}^3$
Устройство монолитных железобетонных балок	100м ³	0,78	$0,3 \times 0,6 \times 7,27 \times 60 = 78,516\text{м}^3$
Устройство наружных монолитных стен подвала	100м ³	1,55	$V = P \times H_{\text{подвала}} = 258,9 \times 3 \times 0,2 = 155,34\text{м}^3$
Устройство монолитных железобетонных стен подвала внутренних	100 м ³	0,19	$V_{\text{ст.подв.}} = (L \times h - F_{\text{пр}}) \times \delta_{\text{ст}}\text{м}^3 = (104,64 \times 3 - 6,615) \times 0,2$ $= 19,605$
Устройство перегородок из газосиликата $\delta=200\text{мм}$	100 м ²	2,55	$F_{\text{пер}} = 88,9 \times 3 - 11,05 = 255,65\text{м}^2$
Устройство перегородок из кирпича $\delta=250\text{мм}$	100 м ²	1,75	$F = 60,6 \times 3 - 38,43 = 175,81\text{м}^2$
Устройство обмазочной вертикальной гидроизоляции стен подвала	100м ²	8,93	$h = \text{Наружная высота(выше нуля)} - \text{высота} = 3,45\text{м}$ $P = 258,9\text{м} - \text{посчитано в приложении AutoCAD}$ $S = 258,9 \cdot 3,45 = 893,2 \text{ м}^2, \text{» [7].}$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

«1	2	3	4
Устройство железобетонных лестничных маршей и площадок ниже отм. 0.000	100 м ³	0,58	Лестницы подвального этажа в осях 3-4; 8-10; 10-11; 11-12; 13-14; $V_{\text{лм}} = (1,1 \times 1,9 \times 0,15 \times 10) \times 5 = 15,675 \text{ м}^3$ $V_{\text{пл+лм}} = 1,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 5 + 15,675 = 16,995 \text{ м}^3$ $V_{\text{лм}} = (1,1 \times 5,7 \times 0,15 \times 23) \times 2 = 43,263 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 15,675 + 43,263 = 58,935 \text{ м}^3$
Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	100 м ³	4,23	$V = 2115 \times 0,2 = 423 \text{ м}^3$
IV. НАДЗЕМНАЯ ЧАСТЬ			
Устройство монолитных ж.б колонн	100 м ³	3,26	$V_{\text{к}} = A \times B \times H \times n = 326,466 \text{ м}^3$ $V_{\text{к}} = 0,4 \times 0,3 \times 1,8 \times 2 = 0,432 \text{ м}^3$ $V_{\text{к}} = 0,4 \times 0,4 \times 3,4 \times 16 = 8,7 \text{ м}^3$ $V_{\text{к}} = 0,45 \times 0,4 \times 3,4 \times 5 = 3,06 \text{ м}^3$ $V_{\text{к}} = 0,5 \times 0,3 \times 1,8 = 0,27 \text{ м}^3$ $V_{\text{к}} = 0,5 \times 0,5 \times 3,4 \times 264 = 224,4 \text{ м}^3$ $V_{\text{к}} = 0,6 \times 0,3 \times 1,8 = 0,324 \text{ м}^3$ $V_{\text{к}} = 0,4 \times 0,5 \times 1,8 \times 3 = 1,08 \text{ м}^3$ $V_{\text{к}} = 1 \times 0,25 \times 3,4 \times 20 = 17 \text{ м}^3$ $V_{\text{к}} = 1,2 \times 0,3 \times 3,4 \times 55 = 67,32 \text{ м}^3$ $V_{\text{к}} = 1,2 \times 0,3 \times 1,8 \times 6 = 3,88 \text{ м}^3$ $V_{\text{к сум}} = 0,432 + 8,7 + 3,06 + 0,27 + 224,4 + 0,324 + 1,08 + 17 + 67,32 + 3,88 = 326,466 \text{ м}^3 \gg [7].$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

«1	2	3	4
Устройство монолитных железобетонных балок	100 м ³	8,21	$V_6 = A \times B \times H \times n = 821,772 \text{ м}^3$ $0,5 \times 0,5 \times 9,5 \times 17_{\text{шт}} = 40,375$ $0,3 \times 0,6 \times 2,34 \times 21_{\text{шт}} = 8,84$ $0,5 \times 0,7 \times 3,92 \times 9_{\text{шт}} = 12,348$ $0,3 \times 0,8 \times 5,25 \times 34_{\text{шт}} = 42,84$ $0,3 \times 1 \times 7,74 \times 15_{\text{шт}} = 3,483$ $0,5 \times 1 \times 10,97 \times 29_{\text{шт}} = 159,065$ $0,25 \times 1,15 \times 6,98 \times 12_{\text{шт}} = 24,081$ $0,3 \times 1,2 \times 9,8 \times 73_{\text{шт}} = 257,544$ $0,3 \times 1,6 \times 9,18 \times 62_{\text{шт}} = 273,196$
Устройство наружных стен из железобетона	м ³	435	$V_{\text{ст}} = \delta_{\text{ст}} \times (F_{\text{ст1}} - F_{\text{окн}} + F_{\text{двер}}) = \text{м}^3$ $F_{\text{ст}} = 2834,94 - 692,28 - 31,706 = 2174,366 \text{ м}^2$ $V_{\text{ст}} = 2174,366 \times 0,2 = 434,87 \text{ м}^3$
Устройство внутренних железобетонных стен	100 м ³	1,25	$V_{\text{ст}} = \delta_{\text{ст}} \times (F_{\text{ст1}} - V_{\text{окн}} + V_{\text{двер}}) = \text{м}^3$ $F_{\text{ст1}} = (678,72 - 55,458) = 623,262 \text{ м}^2$ $V_{\text{ст}} = 623,262 \times 0,2 = 124,65 \text{ м}^3$
Устройство перегородок из керамического кирпича $\delta=120\text{мм}$	100 м ²	7,20	$F_{\text{ст}} = F_{\text{ст1}} - V_{\text{двер}}$ $F_{\text{ст}} = 845,1 - 125,33 = 719,77 \text{ м}^2 \gg [7].$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

«1	2	3	4
Устройство перегородок из газосиликатных блоков $\delta=200\text{мм}$	100 м^2	4,14	$F_{\text{ст}} = F_{\text{ст1}} - V_{\text{двер}}$ $F_{\text{ст}} = 468,837 - 54,16 = 414,67\text{м}^2$
Устройство перегородок из стеклоблоков $\delta=100\text{мм}$	100 м^2	0,5	$F_{\text{ст}} = 3,3 \times 5 \times 3 = 49,5\text{м}^2$
Устройство перегородок из ГКЛ $\delta=65\text{мм}$	100 м^2	1,57	$F_{\text{ст}} = F_{\text{ст1}} - V_{\text{двер}}$ $F_{\text{ст}} = 175,6 - 18,2 = 157,4\text{м}^2$
Устройство монолитных железобетонных лестничных маршей	100 м^3	4,02	ЛМ1 лестница выхода цокольного этажа. Всего 4. $V_{\text{лм}} = (1,35 \times 4,2 \times 0,15 \times 21) \times 4 = 71,442\text{м}^3$ $V_{\text{пл+лм}} = 3,19 \times 1,02 \times 0,21 \times 2 + 71,44 = 74,04\text{м}^3$ ЛМ 2-3-4-5-6 лестница с выходом на кровлю Всего 10. $V_{\text{лм}} = (1,35 \times 6,6 \times 0,15 \times 22) \times 10 = 295,03\text{м}^3$ $V_{\text{пл+лм}} = 10,43 \times 3,19 \times 0,2 \times 5 + 295,03 = 328,3\text{м}^3$ $V_{\text{сум}} = (74,044 + 328,38) = 402,42\text{м}^3. \text{» [7].}$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

«1	2	3	4
Монтаж стальных перемычек	100 т	61,01	4 ПБФ 25-4 = 620шт; 4 ПБФ 22-3=120шт; 1 ПБ 10-1=170шт;1 ПБ 13-1=324шт; 100×100×8,L=2100=560шт;1600=113шт; 3200=4шт;2050=63шт;1500=21шт; 2400=4шт;2850=5шт;1650=94шт;1000=462шт 70×70×7,L=1000=236шт;1440=96шт;145=268шт;1450=192шт 1600=340шт;1900=18шт;2050=8шт;2500=94шт;2600=96шт 3000=144шт -100×5,L=200=613шт;150=584шт 110×110×8,L=350=240шт;200=110шт;120=510шт Всего: 6101 шт
Устройство монолитных перекрытий и покрытия	100 м ³	20,32	Площадь перекрытий (покрытия) - посчитано в приложении AutoCAD Площадь перекрытий первого этажа $V = 2582,87 \times 0,2 = 516,57 \text{ м}^3$ Площадь перекрытий второго этажа $V = 2560 \times 0,2 = 512 \text{ м}^3$ Площадь перекрытий третьего этажа $V = 2511,62 \times 0,2 = 502,324 \text{ м}^3$ Площадь покрытия $V = 2511,62 \times 0,2 = 502,324 \text{ м}^3$ Толщина перекрытий (покрытия) $t = 0,2 \text{ м}$. Суммарный объем перекрытий (покрытия): $V_{\text{сум}} = 516,56 + 512 + 502,324 + 502,324 = 2032,64 \text{ м}^3.$» [7].

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

«1	2	3	4
Утепление наружных стен минеральной ватой	100м ²	17,4	$F = \frac{435}{0,25} = 1740\text{м}^2$
Устройство металлического ограждения лестниц крылец и кровли	100м	5,58	ОГ-1,2,3,4,5,6,7 $L_{\text{сум}} = (2,4 + 2,1 \times 4) \times 6 + (5,2 \times 2) = 122 + 436,2 = 558\text{м}$ ОГ-8=436,2м
V. КРОВЛЯ			
Устройство наплавляемой гидроизоляции "Биполь"	100м ²	23,52	$F = 2352,76$
Устройство теплоизоляционного покрытия	100м ²	23,52	См. п. 30
Устройство керамзитного слоя	м ³	588,19	$V = F \times h = 2352,76 \times 0,25 = 588,19\text{м}^3$
Устройство ЦП стяжки покрытия	100м ²	47,52	$V = F \times h = 23,52 \times 0,2 = 470,552$
Гидроизоляция покрытия рулонная в 2 слоя	100м ²	47,02	$F = F_{\text{кр}} \times 2$ См. п. 30
Устройство плиточного покрытия	100м ²	0,066	$F = 6,6\text{м}^2$ » [7].

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

«VI.ОКНА И ДВЕРИ			
Монтаж окон и витражей в наружных железобетонных стенах	100м ²	6,52	ОК1+ОК2+ОК2*+ОК2.1+ОК-3+ОК4+ОК4.1+ОК4.2+Ок5+Ок5*+ОК6+ОК6*+ОК7+ОК7*+ОК8+ОК8.1+ОК9+ОК9.1+ОК9*+ОК10+ОК10*+ОК11+ОК11*+ОК12+ОК13=(0,9 × 0,9)×4+(1,2 × 1,2) × 7+(1,2 × 1,2) × 11+(1,2 × 1,2)+(1,5 × 1,5) × 11+(2,1 × 2,1) × 3+(1,6 × 2,1) × 9+(1,4 × 2,1) × 3+(2,1 × 1,5) × 2+(2,1 × 1,5) × 8+(1,8 × 2,7)+(1,8 × 2,7) × 4+(2,1 × 1,2)+(2,1 × 1,2) × 3+(1,5 × 1,5) × 19+(1,5 × 1,5) × 2+(2,1 × 2,1) × 14+(2,1 × 2,1) × 19+(2,1 × 2,1)+(1,2 × 2,1) × 2+(1,2 × 2,1) × 7+(1,5 × 2,4)+(1,5 × 2,4)+(1,5 × 2,4)+(2,1 × 2,7)=409,86м² В=282,42м² $F_{\text{сум}} = 409,86 + 282,42 = 652,28\text{м}^2$
Монтаж зенитных фонарей	100м ²	0,072	$F_{\text{сум}} = 1,2 \times 1,2 \times 5 = 7,2\text{м}^2$
Монтаж дверных блоков в перегородки из газосиликата δ = 200 мм	100м ²	0,54	$F_{\text{сум}} = 54,16\text{м}^2$
Монтаж дверных блоков в перегородки из кирпича δ = 120 мм	100м ²	1,25	$F_{\text{сум}} = 125,33\text{м}^2$ » [7].

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

«VII.ПОЛЫ			
Устройство стяжки из лёгкого бетона	100м ²	14,37	Помещения ЛК и технического этажа $F_{\text{сум}} = 222,2 + 222,49 + 177,05 + 815,52 = 1437,26\text{м}^2$
Устройство стяжки из ц/п р-ра М150	100м ²	60,12	$F_{\text{сум}} = 880,72 + 1792,07 + 1844,62 + 1494,91 = 6012,32\text{м}^2$
Устройство гидроизоляции	100м ²	60,12	См. п. 39
Устройство покрытия из линолеума	100м ²	41,7	Коридоры, игровые комнаты, комнаты спального назначения, мед.кабинет, раздевалка, кладовые, инвентарная, лифтовый холл, серверная, помещения персонала, кабинеты и приёмочные врачей, помещения для занятия физкультурой, $F_{\text{сум}} = 93,68 + 1310 + 1560,82 + 1206 = 4170,5\text{м}^2$
Устройство покрытия из керамической плитки	100м ²	11,6	Помещения с.у, душевые, тамбуры, столовая, помещения хранения и приёмки продуктов, зона бассейна, буфетная, процедурный кабинет, $F_{\text{сум}} = 562,2 + 275,9 + 322,3 = 1160,4\text{м}^2$
Устройство плинтусов	м	25800	$L_{\text{сум}} = 25800$ » [7].

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

«VIII.ОТДЕЛОЧНЫЕ РАБОТЫ			
Устройство навесной фасадной системы из фиброцементных плит	100м ²	20,83	Отм. 0.000 до +10.700 $F = P \times h - F_{пр} = 258,9 \times 10,7 - 652,28 - 34,86 = 2083,09\text{м}^2$
Оштукатуривание стен	100м ²	12,29	Стены из кирпича ж.б и газосиликата $S_{общ} = 380,2 + 687,7 + 155 = 1222,9\text{м}^2$
Оштукатуривание потолков	100м ²	17,39	$S_{общ} = 1739,44\text{м}^2$ <i>Посчитано в приложении AutoCAD</i>
Окраска стен	100м ²	8,63	Помещения за исключением: Туалетных, ЛК, Душевых $S_{общ} = 863,5\text{м}^2$ <i>Посчитано в приложении AutoCAD</i>
Окраска потолков	100м ²	12,21	$S_{общ} = 1221,9\text{м}^2$ <i>Посчитано в приложении AutoCAD</i>
Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	3,09	$S_{общ} = 309,4\text{м}^2$ <i>Посчитано в приложении AutoCAD</i>
Устройство подвесной потолочной системы	100м ²	3,27	$S_{общ} = 327,3\text{м}^2$ <i>Посчитано в приложении AutoCAD</i>
IX.БЛАГОУСТРОЙСТВО И ОЗЕЛЕНЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ» [7].			
Посадка кустарников и деревьев	шт	116	
Засев газона вручную	100м ²	47,43	
Устройство асфальтобетонного покрытия	100м ²	19,12	
Устройство тротуаров и отмостки	100м ²	8,01	
Устройство покрытия из резиновой крошки	100м ²	21,1	
Устройство дорожек из гранитного отсева	100м ²	0,54	
Устройство бордюров	100м ²	2,95	

Продолжение приложения В

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

« Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во(объем)	Наименование	ед.и зм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
Устройство бетонного основания под фундаментную плиту	100м ²	0,362	Сборная щитовая опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{36,246}{0,362}$
	м ³	339	Бетон В12,5 $\gamma = 1637$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,63}$	$\frac{339}{552,57}$
Устройство монолитной фундаментной плиты	т	112	Арматура А500С Ø 20 мм	т	-	112
	т	29,2	Арматура А500С Ø 12 мм	т	-	29,2
	т	87	Арматура А240 Ø 20 мм	т	-	87
	100м ²	1,55	Сборная щитовая опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{155,34}{1,55}$
	м ³	1359	Бетон В30 $\gamma = 2450$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,45}$	$\frac{1359}{3329,55}$
Устройство монолитных ж.б колонн подземной части	т	24	Арматура А500С Ø 20 мм	т	-	24
	т	11,4	Арматура А240 Ø 12 мм	т	-	11,4
	м ³	103	Бетон В30 $\gamma = 2450$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,45}$	$\frac{103}{247,2}$
	100м ²	0,96	Сборная щитовая опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{96}{0,0096}$ » [8].

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

«Устройство железобетонных балок подземной части	т	3,45	Арматура А500С Ø 20 мм	т	-	3,45
	т	0,7	Арматура А500С Ø 12 мм	т	-	0,7
	м ³	78,516	Бетон В30 $\gamma = 2450$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,45}$	$\frac{78,516}{192,36}$
	100м ²	0,14	Сборная щитовая опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{14,04}{0,14}$
Устройство наружных монолитных стен подвала	т	5,8	Арматура А500С Ø 12 мм	т	-	5,8
	т	1,7	Арматура А240 Ø 6 мм	т	-	1,7
	100м ²	5,18	Сборная щитовая опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{518,2}{5,182}$
	м ³	155	Бетон В30 $\gamma = 2450$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,45}$	$\frac{155}{379,75}$
Устройство монолитных железобетонных стен подвала внутренних	т	0,2	Арматура А500С Ø 12 мм	т	-	0,2
	т	0,04	Арматура А240 Ø 6 мм	т	-	0,04
	100м ²	2,09	Сборная щитовая опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{209,2}{2,092}$
	м ³	19,6	Бетон В30 $\gamma = 2450$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,45}$	$\frac{19,6}{47,04}$
Устройство перегородок из газосиликата $\delta=200$ мм	100м ²	2,55	Газосиликатные блоки, с размерами 625x200x250 плотностью 600 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{51}{25,5}$
Устройство перегородок из кирпича $\delta=250$ мм	100м ²	1,75	Кирпич полнотелый керамический, с размерами 250×120×65 мм и плотность. 1600 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{43,95}{70,32}$ [8].

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

«1	2	3	4	5	6	7
Устройство вертикальной обмазочной гидроизоляции стен подвала $\delta=0,002$	100м ²	8,93	Горячий битум $\gamma = 1500 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{893,2}{1339,8}$
Устройство монолитных лестничных маршей ниже отметки 0.000	т	2,5	Арматура А500С Ø 20 мм.	т	-	2,5
	т	0,9	Арматура А240 Ø 12 мм.	т	-	0,9
	100м ²	0,132	Сборная щитовая опалубка.	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{0,132}{0,0013}$
	м ³	58,935	Бетон В30 $\gamma = 2450 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,45}$	$\frac{58,9}{144,3}$
Устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия подвала	т	2,9	Арматура А500С Ø 20 мм	т	-	2,9
	т	0,7	Арматура А500С Ø 8 мм		-	0,7
	т	1,6	Арматура А240 Ø 12 мм	т	-	1,6
	100м ²	0,51	Сборная щитовая опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{51,78}{0,5178}$
	м ³	19,6	Бетон В30 $\gamma = 2450 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,45}$	$\frac{19,6}{47,04}$
Устройство монолитных ж.б колон надземной части	т	12,3	Арматура А500С Ø 20 мм		-	12,3
	т	3,55	Арматура А240 Ø 12 мм		-	3,55
	м ³	326,4	Бетон В25 $\gamma = 2400 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{326,4}{783,36}$ » [8].

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

«1	2	3	4	5	6	7
Устройство монолитных ж.б колон надземной части	100м ²	1,56	Сборная щитовая опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{156,2}{1,562}$
Устройство наружных стен из железобетона	т	24,2	Арматура А500С Ø 20 мм		-	24,2
	т	12,77	Арматура А240 Ø 12 мм		-	12,77
	100м ²	1,89	Сборная щитовая опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{189}{1,89}$
	м ³	435	Бетон В25 $\gamma = 2400$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{435}{1044}$
Устройство внутренних стен из железобетона	т		Арматура А500С Ø 20 мм		-	34,8
	т		Арматура А240 Ø 12 мм		-	12,77
	100м ²	0,56	Сборная щитовая опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{56}{0,56}$
	м ³	125	Бетон В25 $\gamma = 2400$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{125}{300}$
Устройство перегородок из керамического кирпича надземной части $\delta=120$ мм	100м ²	7,20	Кирпич полнотелый керамический, с размерами 250×120×65 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{86,4}{135,24}$
Устройство перегородок из газосиликатных блоков $\delta=200$ мм	100м ²	4,15	Газосиликатные блоки, с размерами 625х200х250 плотностью 600 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{83}{49,8}$ » [8].

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

«1	2	3	4	5	6	7
Устройство перегородок из стеклоблоков $\delta=100\text{мм}$	100м^2	0,49	Стеклоблок Virtablock 190x190x80 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,55}$	$\frac{49,5}{126,225}$
Устройство перегородок из ГКЛ $\delta=65\text{мм}$	т	0,016	Металлический профиль		-	0,016
	100м^2	1,57	Листы гипсокартона $\gamma = 600 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{157}{94,2}$
Устройство монолитных железобетонных лестничных маршей надземной части	т	10,2	Арматура А500С Ø 20 мм		-	10,2
	т	2,7	Арматура А240 Ø 12 мм		-	2,7
	100м^2	1,2	Сборная щитовая опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{126,1}{1,261}$
	м^3	402,42	Бетон В25 $\gamma = 2400 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{402,42}{965,8}$
Монтаж стальных перемычек	100шт	61,01	ПБФ 25-4 = 620шт; 4 ПБФ 22-3=120шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,159}$	$\frac{740}{117,66}$
			1 ПБ 10-1=170шт;1 ПБ 13-1=324шт;		$\frac{1}{0,075}$	$\frac{494}{37,05}$
			100×100×8,L=2100=560шт;1600=113шт;3200=4шт;2050=63шт;1500=21шт;2400=4шт;2850=5шт;1650=94шт;1000=462шт 70×70×7,L=1000=236шт;1440=96шт;145=268шт;1450=192шт 1600=340шт;1900=18шт;2050=8шт;2500=94шт;2600=96шт 3000=144шт -100×5,L=200=613шт;150=584шт 110×110×8,L=350=240шт;200=110шт;120=510шт		$\frac{1}{0,01}$	$\frac{4867}{48,67} \gg [8]$.

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

«1	2	3	4	5	6	7
Устройство монолитных железобетонных перекрытий и покрытия здания	т	32,04	Арматура А500С Ø 20 мм.		-	32,04
	т	15,26	Арматура А240 Ø 12 мм.		-	15,26
	т	1,5	Арматура А500С Ø 8 мм.			1,5
	100 м ²	0,132	Сборная щитовая опалубка.	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{0,132}{0,0013}$
	м ³	2032	Бетон В25 $\gamma = 2400$ кг/м ³ .	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,45}$	$\frac{58,9}{144,3}$
Устройство железобетонных балок надземной чати	т	24	Арматура А500С Ø 20 мм.		-	24
	т	7,1	Арматура А500С Ø 12 мм.		-	7,1
	м ³	821,77	Бетон В30 $\gamma = 2450$ кг/м ³ .	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,45}$	$\frac{821,77}{2013,33}$
	100 м ²	205,2	Сборная щитовая опалубка.	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{205,2}{2,052}$
Утепление наружных стен ватой	м ³	17,4	Утеплитель Техновент Проф, $\delta = 100$ мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0013}$	$\frac{1740}{2,262}$
Устройство металлического ограждения лестниц крылец	100 м	5,58	Стальные ограждения	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{558}{4,464}$
Устройство кровли	100 м ²	23,52	Гидроизоляционное покрытие "Биополь"	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,014}$	$\frac{2352,17}{32,93}$
	м ³	588,19	Керамзитобетонный слой $\gamma = 850$ кг/м ³ .	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,85}$	$\frac{558}{4,464}$
	100м ²	23,52	Теплоизоляционные покрытие из каменной ваты	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0013}$	$\frac{2352,17}{3,057}$ » [8].

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

«1	2	3	4	5	6	7
Устройство кровли	100м ²	47,02	Гидроизоляционное покрытие в 2 слоя	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,021}$	$\frac{4702}{98,742}$
	100м ²	47,52	Цементно-песчаная стяжка $\gamma = 1100\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,1}$	$\frac{4752}{5227,2}$
	100м ²	0,066	Керамогранитная плитка $\gamma = 1500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{6,6}{0,099}$
Монтаж окон и витражей в стены	м ²	409,86	Окна из поливинилхлоридного профиля	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{409,86}{32,78}$
	м ²	282,42	Витражи из поливинилхлоридного профиля		$\frac{1}{0,09}$	$\frac{282,42}{25,41}$
	м ²	7,2	Зенитные фонари из поливинилхлоридного профиля		$\frac{1}{0,08}$	$\frac{6,65}{0,099}$
Монтаж дверных блоков в перегородки из газосиликата $\delta = 200 \text{ мм}$	шт	5	ДГ21х9Л	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{5}{0,25}$
		5	ДГ21х9		$\frac{1}{0,02}$	$\frac{5}{0,25}$
		4	ДПС 01 2100х1050 правая EI30		$\frac{1}{0,08}$	$\frac{4}{0,32}$
		2	ДСН ДН 1-2-2 М2 У 2100х1350 (правая)		$\frac{1}{0,08}$	$\frac{2}{0,16}$ » [8].

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

«1	2	3	4	5	6	7
Монтаж дверных блоков в перегородки из кирпича $\delta = 120$ мм	шт	21	ДГ21х10Л	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{21}{0,63}$
		21	ДГ21х10		$\frac{1}{0,03}$	$\frac{21}{0,63}$
		15	ДСН ДН 1-2-2 М2 У 2100х1350 (правая)		$\frac{1}{0,08}$	$\frac{15}{1,2}$
		15	ДСН ДН 1-2-2 М2 У 2100х1350 (левая)		$\frac{1}{0,08}$	$\frac{15}{1,2}$
		6	ДПС 02 2100х1550 ЕІ30		$\frac{1}{0,08}$	$\frac{6}{0,48}$
		17	ДСВ ЛН М2 У 2100х1050		$\frac{1}{0,06}$	$\frac{17}{1,02}$
		17	ДСВ ЛН М2 У 2100х1050		$\frac{1}{0,06}$	$\frac{17}{1,02}$
Устройство стяжки из лёгкого бетона $\delta = 100$ мм	м^2	1437,2	Цементно-песчаный раствор М150, $\gamma = 1500 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{143,72}{215,58}$
Устройство цементно-песчаной стяжки $\delta = 80$ мм	м^2	6012,3	Цементно-песчаный раствор М200, $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{480,984}{865,77}$
Устройство гидроизоляции	м^2	6012,3	Гидроизоляция проникающего действия	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0025}$	$\frac{6012,3}{15,03} \gg [8]$.

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

«1	2	3	4	5	6	7
Устройство покрытия из линолеума	м ²	4170,2	Покрытия из линолеума на ТЗИ основе	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0028}$	$\frac{4170,2}{11,676}$
Устройство покрытия из керамической плитки	м ²	1160	Керамогранитная шероховатая и глазурованная плитка на 300х300	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{1160}{17,4}$
Устройство плинтусов	п.м	25800	ПВХ плинтус	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0003}$	$\frac{25800}{7,74}$
Устройство навесной фасадной системы из фиброцементных плит	100м ²	20,83	Фиброцементные плиты «ТЕХНОНИКОЛЬ»	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,013}$	$\frac{2083}{27,079}$
Оштукатуривание стен	100м ²	12,29	Штукатурка на гипсовой основе	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{1229}{3,687}$
Оштукатуривание потолков	100м ²	17,39	Штукатурка на гипсовой основе	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{1739}{5,217}$
Окраска стен	100м ²	8,63	Водоземulsionный состав	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{863}{0,0863}$
Окраска потолков	100м ²	12,21	Водоземulsionный состав	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{1221}{0,1221}$
Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	3,09	Керамическая гладкая плитка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{309}{6,18}$ » [8].

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

«1	2	3	4	5	6	7
Устройство асфальтобетонного покрытия	м ²	1912	Асфальтобетон $\delta = 250$ мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{478}{1195}$
Устройство тротуаров и отмостки	м ²	801	Тротуарная плитка 80х60х160 $\gamma = 1600$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,65}$	$\frac{801}{1321,6}$
Устройство покрытия из резиновой крошки	м ²	2110	Резиновая крошка с красителем $\delta = 12$ мм $\gamma = 850$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,85}$	$\frac{2110}{1793,5}$
Устройство дорожек из гранитного отсева	м ²	54	Гранит мелкой фракции	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,35}$	$\frac{54}{72,9}$
Устройство бордюров	м ²	295	Класс бетона В30, размерами 1000х250х100 $\delta = 100$ мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{29,5}{67,85}$ » [8].

Продолжение приложения В

Таблица В.3 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт
1	2	3	4	5
Самоходный гусеничный кран	ДЭК-401,	Максимальная грузоподъемность 40 т. Мощность 120 кВт	Подъем и транспортировка конструкций и материалов	1
Гусеничный экскаватор	JCB JS220	Вместимость ковша – 0,65 м3 Мощность 128 кВт	Отрывка котлована	1
Экскаватор-погрузчик	JCB-4CX	Вместимость ковша – 0,25 м3 Мощность 72 кВт	Отрывка котлована	1
Бульдозер	ДЗ-110	Ширина отвала – 3,3 м Мощность 125 кВт	Срезка растительного слоя, планировка, обратная засыпка	1
Вибратор поверхностный	ЭВ-320	Мощность 0,18 кВт	Уплотнение раствора	2
Вибратор глубинный	ЭВ-75	Мощность 0,75 кВт	Уплотнение раствора	4
Сварочный трансформатор	ТДМ-303	Мощность 19 кВт	Сварочные работы	2
Станок для резки арматуры	Н1226Г	Мощность 3 кВт	Армирующие работы	1
Станок для гибки арматуры	СГА-1 067-1000	Мощность 3 кВт	Армирующие работы	1
Грунтовый каток	ДУ-85	Масса – 13,0 т Мощность 109 кВт	Благоустройство территории	1
Асфальтовый каток	ДУ-99	Масса – 10,5 т Мощность 57,4 кВт	Благоустройство территории	1
Асфальтоукладчик	VOGELE SUPER 1600-2	Ширина укладки до 6 м Мощность 100 кВт	Благоустройство территории	1» [8].

Продолжение приложения В

Таблица В.4 – Ведомость трудоёмкости и машиноёмкости работ

«Наименование работ	Обоснование ГЭСН	Ед. изм.	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								
Планировка со срезкой растительного слоя бульдозером	ГЭСН 01-01-036-02	1000м ²	0,25	0,25	8,305	0,25	0,25	Машинист 6р – 1 чел
Отрывка грунта в котловане экскаватором								Машинист 6р (5р) – 2чел Помощник машиниста 5р – 1 чел
- навмет	ГЭСН 01-01-001-03	1000м ³	2,59	13,67	7,81	2,52	13,34	
- с погрузкой	ГЭСН 01-01-012-09		7,15	34,89	8,14	7,27	35,5	
Ручная зачистка дна котлована	ГЭСН 01-02-056-09	100м ³	424	-	7,05	373,65	-	Землекоп 3р – 1 чел
Обратная засыпка грунта	ГЭСН 01-01-033-04	1000м ³	2,59	13,67	5,57	1,8	9,51	Машинист 6р (5р) – 1 чел
Уплотнение грунта катком	ГЭСН 01-02-003-02	1000м ³	13,6	13,6	0,742	1,26	1,26	Машинист 6р – 1 чел» [8].

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

«1	2	3	4	5	6	7	8	9
2. Основания и фундаменты								
Устройство бетонного основания под фундаментную плиту	ГЭСН 06-01-001-01	100м ³	180	18	3,39	76,275	7,62	Монтажник 2р – 3 чел Машинист – 1 чел
Устройство монолитной фундаментной плиты	ГЭСН 06-01-001-017	100м ³	283,14	33,83	13,58	480,63	57,42	Строитель 3р – 1чел Машинист – 1 чел
Оклеечная гидроизоляция фундаментов - вертикальная - горизонтальная	ГЭСН 08-01-003-07	100м ²	21,2	0,7	3,83	10,1	0,33	Изолировщик 4 р. – 1 чел, 3 р. – 1 чел, 2 р. – 1 чел
	ГЭСН 08-01-003-03		20,1	0,7	29,82	74,9	2,6	
3. Подземная часть								
Устройство монолитных ж.б колонн	ГЭСН 06-01-026-07	100м ³	2301	100,61	1,03	296,25	12,9	Строитель 3р – 1чел Машинист – 1 чел
Устройство монолитных ж.б балок	ГЭСН 06-07-001	100м ³	1440	95,5	0,78	140,4	9,31	Строитель 3р – 1чел Машинист – 1 чел
Устройство наружных монолитных стен подвала	ГЭСН 06-04-001-06	100м ³	927	45,17	1,55	179,6	8,75	Монтажник 2,3р - 1, Машинист – 1» [8].

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

«1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство внутренних монолитных стен подвала	ГЭСН 06-04-001-06	100м ³	927	45,17	0,19	22,01	1,07	Монтажник 2,3р - 1, Машинист - 1
Устройство перегородок из газосиликата δ=200мм	ГЭСН 08-04-003-03	100м ²	80,19	1,55	2,55	25,56	0,49	Строитель 2,9р – 1чел Машинист – 1 чел
Устройство перегородок из кирпича δ=250мм	ГЭСН 08-02- 002-03	100м ²	170,17	4,11	1,75	37,22	0,89	Строитель 3р – 1чел Машинист – 1 чел
Устройство вертикальной гидроизоляции стен подвала	ГЭСН 06-22-009-02	100м ²	388	6	8,93	433,1	6,69	Монтажник 2,6р-1 чел
Устройство железобетонных лестничных маршей ниже отм. 0.000	ГЭСН 06-19- 005-01	100м ³	2412,6	60,12	0,58	174,91	4,35	Строитель 1,3р – 1чел Машинист – 1 чел
Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	ГЭСН 06-19-004-01	100м ³	833,6	33,28	4,23	440,7	17,59	Монтажник 1,3р – 1чел Машинист – 1 чел» [8].

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

«1	2	3	4	5	6	7	8	9
4. Надземная часть								
Устройство монолитных ж.б колонн	ГЭСН 06-01-026-07	100м ³	2301	100,61	3,26	937,6	40,99	Строитель 3р – 1чел Машинист – 1 чел
Устройство монолитных ж.б балок	ГЭСН 06-07-001	100м ³	1440	95,5	8,21	1477,8	98	Строитель 3р – 1чел Машинист – 1 чел
Устройство наружных стен из железобетона бетона	ГЭСН 08-03-002-01	100м ³	4,43	0,44	4,35	2,4	0.23	Каменщик 1,3р – 1чел Машинист – 1 чел
Устройство внутренних стен из железобетона	ГЭСН 06-19-002-05	100м ³	1190	81,44	1,25	185,93	12,72	Каменщик 1,3р – 1чел Машинист – 1 чел
Устройство перегородок из керамического кирпича $\delta=120\text{мм}$	ГЭСН 08-02-001-07	100м ²	4,38	0,4	7,2	3,94	0,36	Каменщик 1,3р – 1чел Машинист – 1 чел
Устройство перегородок из газосиликатных блоков $\delta=200\text{мм}$	ГЭСН 08-04-003-03	100м ²	80,19	1,55	4,14	41,49	0,8	Каменщик 2,7р – 1 Машинист – 1 чел
Устройство перегородок из стеклоблоков $\delta=100\text{мм}$	ГЭСН 08-04-002-01	100м ²	135,7	2,97	0,5	8,48	0,18	Каменщик 3р – 1 Машинист – 1 чел» [8].

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

«1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство перегородок из ГКЛ $\delta=65\text{мм}$	ГЭСН 10-05-002-01	100м ²	132	0,91	1,57	25,9	0,17	Монтажник 5,3р - 1, Машинист - 1
Устройство монолитных железобетонных лестничных маршей	ГЭСН 06-19-005-01	100м ³	2412,6	60,12	4,02	1212,3	30,21	Строитель 1,3р – 1чел Машинист – 1 чел
Монтаж стальных перемычек	ГЭСН 07-05-007-10	100шт	14,8	9,08	61,01	112,86	69,24	Каменщик 4р - 1 Машинист 5р -1
Устройство монолитных перекрытий и покрытия	ГЭСН 06-19-004-01	100м ³	833,6	33,28	20,32	2117,34	84,53	Монтажник 1,3р – 1чел Машинист – 1 чел» [12].
Утепление наружных стен минеральной ватой	ГЭСН 12-01-013-01	100м ²	21,02	0,58	17,4	45,7	1,26	Термоизолировщик 4р – 1 чел, 2р – 1 чел
Устройство металлического ограждения лестниц и крылец и кровли	ГЭСН 07-05-016-03	100м	62,81	0,41	5,58	43,8	0,28	Монтажник 3,8р – 1чел Машинист – 1 чел» [8].

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

«1	2	3	4	5	6	7	8	9
5. Кровля								
Устройство наплавляемой гидроизоляции	ГЭСН 12-01-037-01	100м ²	47,29	0,41	23,52	139,03	1,2	Строитель 3р – 1чел Машинист – 1 чел
Устройство теплоизоляции покрытия	ГЭСН 12-01-013-03	100м ²	45,54	0,55	23,52	133,88	1,61	Монтажник 3,8р – 1чел Машинист – 1 чел
Устройство керамзитобетонного слоя	ГЭСН 12-01-014-02	м ³	2,71	0,34	588,19	199,24	24,99	Кровельщик 3р-1
Устройство ЦП стяжки покрытия	ГЭСН 11-01-011-02	100 м ²	42,51	2,45	47,52	252,5	14,5	Монтажник 2р – 1чел Машинист – 1 чел
Устройство гидроизоляционного покрытия в 2 слоя	ГЭСН 12-01-037-03	100 м ²	17,86	0,41	47,02	104,97	2,4	Строитель 2,8р – 1чел Машинист – 1 чел
Устройство покрытия пола из керамогранитной плитки	ГЭСН 11-01-047-01	100 м ²	310,42	-	0,066	2,56	-	Облицовщик-плиточник 4р – 1 чел, 2р – 1 чел» [8].

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

«1	2	3	4	5	6	7	8	9
6. Окна и двери								
Устройство окон и витражей в наружных ж.б стенах	ГЭСН 09-04-010-01	100м ²	268,8	7,36	6,52	219,07	5,99	Строитель 3р – 1чел Машинист – 1 чел
Монтаж зенитных фонарей	ГЭСН 46-02-005-02	100м ²	34,27	3,94	0,072	0,3	0,03	Монтажник 3,8р – 1чел Машинист – 1 чел
Установка дверей в перегородках из кирпича	ГЭСН 10-01-047-01	100 м ²	199,01	-	1,25	31,09	-	Плотник 5р – 1 чел.
в перегородках из газосиликата	ГЭСН 10-01-047-02		122,57	-	0,54	8,27	-	
7. Полы								
Устройство стяжки из лёгкого бетона	ГЭСН 11-01-011-06	100 м ²	66,73	8,2	60,12	501,47	61,62	Бетонщик 3р – 1 чел Машинист – 1 чел
Устройство гидроизоляции полов	ГЭСН 11-01-004-09	100 м ²	26,97	0,03	60,12	202,67	0,22	Изолировщик 2,9р – 1 Машинист – 1 чел
Устройство покрытия из линолеума	ГЭСН 11-01-036-03	100 м ²	17,2	-	41,7	89,65	-	Облицовщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел
Устройство покрытия пола из керамогранитной плитки	ГЭСН 11-01-047-01	100 м ²	310,42	-	11,6	450,1	-	Облицовщик-плиточник 4р – 1 чел, 2р – 1 чел» [8].

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

«1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство плинтусов	ГЭСН 11-01-040-01	100 м	9,01	-	25,8	29,05	-	Облицовщик 4р – 1 чел, Зр – 1 чел, Монтажник 4р – 1 чел
8. Отделочные работы								
Устройство навесной фасадной системы	ГЭСН 15-01-090-03	100 м ²	369,21	36,88	20,83	961,33	96,02	Облицовщик 4р – 1 чел Машинист – 1 чел
Штукатурка стен и перегородок	ГЭСН 15-02-016-03	100 м ²	74	5,54	12,29	113,68	8,51	Облицовщик-плиточник 4р – 1 чел, 2р – 1 чел
Оштукатуривание потолков	ГЭСН 15-02-015-02	100 м ²	59,3	4,33	17,39	128,9	9,41	Облицовщик 4р – 1 чел Машинист – 1 чел
Окраска стен и перегородок водоэмульсионной краской с учетом шпатлевки	ГЭСН 15-04-007-07	100 м ²	48,6	0,02	8,63	52,6	0,02	Маляр Зр – 1 чел, 4р – 1 чел
Окраска потолков водоэмульсионным составом	ГЭСН 15-04-007-06	100 м ²	63,02	0,03	12,21	96,18	0,04	Штукатуры Зр – 2 чел, 2р Машинист – 1 чел
Облицовка стен керамической плиткой	ГЭСН 15-01-019-05	100 м ²	115,26	-	3,09	44,51	-	Облицовщик-плиточник 4р – 1 чел, Зр – 1 чел
Устройство подвесной потолочной системы	ГЭСН 15-01-047-17	100 м ²	176	-	3,27	71,94	-	Облицовщик 4р – 1 чел, Зр – 1 чел» [8].

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

«1	2	3	4	5	6	7	8	9
9. Благоустройство и озеленение территории								
Устройство асфальтобетонных покрытий	ГЭСН 27-06-020-03 ГЭСН 27-06-021-03	100 м ²	38,84	19,08	19,12	92,82	45,6	Асфальтобетонщик 5р – 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 2 чел, 2р – 1 чел. Машинист катка 6р – 1 чел.
Засев газонов	ГЭСН 47-01-046-06	100 м ²	5,25	-	47,43	31,12	-	Рабочий зеленого строительства 5р – 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел
Посадка деревьев и кустарников	ГЭСН 47-01-009-02	10 шт	6,16	-	11,6	8,932	-	Рабочий зеленого строительства 5р – 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел
Устройство тротуаров и отмостки	ГЭСН 27-07-014-01	100 м ²	115	9,9	8,01	115,14	9,91	Каменщик 3,8 – 1чел Машинист – 1 чел
Устройство покрытия из резиновой крошки	ГЭСН 27-07-010-01	100 м ²	25,61	0,52	21,1	67,54	1,37	Строитель 3,2р – 1чел Машинист – 1 чел
Устройство покрытия из гранитного отсева	ГЭСН 27-07-016-03	100 м ²	3,98	-	0,54	0,26	-	Облицовщик-плиточник 4р – 1 чел, 2р – 1 чел» [8].

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

«1	2	3	4	5	6	7	8	9
ИТОГО ОСНОВНЫХ РАБОТ СМР:						13142,74	812,28	
Затраты труда на подготовительные работы	%	10				1314,27		
Затраты труда на санитарно-технические работы	%	5				657,137		
Затраты труда на электромонтажные работы	%	3				394,28		
Затраты труда на неучтенные работы	%	16				2102,83		
ВСЕГО:» [8].						17611,25		

Продолжение приложения В

Таблица В.5 – Ведомость временных инвентарных зданий

«Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади, м ² /чел	Расчетная площадь, S _р , м ²	Принимаемая площадь, S _ф , м ²	Размеры А×В, м	Кол-во зданий	Характеристика временного здания
1	2	3	4	5	6	7	8
1.Служебные помещения							
Прорабская	11	3	33	36	6,7×3×3	2	Контейнерный, 31315
Диспетчерская	4	7	28	42	7,5×3,1×3,4	2	Контейнерный, 5055-9
Гардеробная с душевой	123	0,9	50,4	162	9×3×3	6	Контейнерная 420-04-22
2.Санитарно бытовые помещения							
Помещение для сушки одежды и обуви	123	0,2	24,6	25,23	8,7×2,9×2,5	1	Передвижной ВС-8
Туалет	123	0,1	12,3	130	6×2,7×3	8	Контейнерный, ТСП-2- 8000000
Комната отдыха, обогрева, приема пищи	40	1	16	48	6,5×2,6×2,8	3	Передвижной, 4078-100-00.000.СБ
Проходная				6	2×3	1	Сборно-разборный
3.Производственные помещения							
Мастерская инструментальная				9,2	4,3×2,3×2,3	1	Передвижной, ПИМ-2П-4
4.Складские помещения							
Кладовая объектная				16,7	6×3×2,8	1	Контейнерный, 420-13-3» [8].

Продолжение приложения В

Таблица В.6 – Ведомость потребности в складах

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		Общая	Суточная	На сколько дней	Количество $Q_{\text{зап}}$	Норматив на 1 м ²	Полезная $F_{\text{пол}}, \text{м}^2$	Общая $F_{\text{общ}}, \text{м}^2$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Горячекатаная арматура	211	472,08 т	$472,08 : 211 = 2,23 \text{ т}$	4	$2,23 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 12,75 \text{ т}$	1,2 т	$12,75 : 1,2 = 10,62$	$10,62 \cdot 1,2 = 12,74$	Навалом
Щиты опалубки	211	21957 м ²	$21957 : 211 = 104 \text{ м}^2$	2	$104 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 297,44 \text{ м}^2$	20 м ²	$297,44 : 20 = 14,8$	$14,8 \cdot 1,5 = 22,2$	Штабель
Газосиликатные блоки	10	670 м ³	$670 : 10 = 67 \text{ м}^3$	4	$67 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 384,3 \text{ м}^3$	30 м ³	$384,3 : 30 = 12,8$	$12,8 \cdot 1,3 = 16,6$	На поддонах
Кирпич полнотелый	9	895 м ³	$8055 : 9 = 895 \text{ шт.}$	3	$895 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 3839,5 \text{ шт.}$	400 шт	$3839 : 400 = 9,59$	$9,59 \cdot 1,3 = 12,46$	На поддонах
Стальные ограждения и перемычки	12	207,8 т	$207,8 : 12 = 17,3 \text{ т}$	2	$17,3 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 49,47 \text{ т}$	0,5 т	$49,47 : 0,5 = 98,94$	$98,94 \cdot 1,2 = 118,72$	Штабель» [8].

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.6

«1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Керамзит	15	588 м ³	$588: 15 = 39,2 \text{ м}^3$	1	$39,2 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 56,05 \text{ м}^3$	1,7 м ³	$56,05: 1,7 = 32,97$	$32,97 \cdot 1,15 = 37,91$	Навалом
Итого:								399,49	
Под навесом									
Утеплитель плитный кам.вата	14	4092 м ²	$4092: 14 = 292,2 \text{ м}^2$	1	$292,2 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 417,84 \text{ м}^2$	4 м ²	$417,84: 4 = 104,46$	$104,46 \cdot 1,2 = 125,35$	Штабель
Рулонные кровельные материалы Гидро-пароизоляция	35	131,67	$131,67: 35 = 3,7 \text{ т}$	1	$3,7 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 5,29 \text{ т}$	0,8 т	$5,29: 0,8 = 6,61$	$6,61 \cdot 0,8 = 5,28$	Штабель рулонами
Итого:								130,63	
Закрытые									
Штукатурка в мешках	13	2968 т	$2968: 13 = 228 \text{ т}$	3	$228 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 978 \text{ т}$	1,3 т	$978: 1,3 = 75,2$	$75,2 \cdot 1,2 = 90,24$	Штабель
Смесь цементно-песчаная в мешках	24	1080 т	$1080: 24 = 45 \text{ т}$	2	$45 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 117 \text{ т}$	1,3 т	$117: 1,3 = 90$	$90 \cdot 1,2 = 108$	Штабель» [8].

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.6

«1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Оконные и дверные блоки	18	878,91 м ²	$878,91: 18$ = 48,8 м ²	2	$48,8 \cdot 2 \cdot 1,1$ $\cdot 1,3$ = 139,56 м ²	25 м ²	$139,56: 25$ = 5,58	$5,58 \cdot 1,4$ = 7,812	Штабель в вертикальн положении
Краска водоэмульсионна я	16	2,84 т	$2,84: 16$ = 0,17 т	2	$0,17 \cdot 2 \cdot 1,1$ $\cdot 1,3$ = 0,486 т	0,6 т	$0,486: 0,6$ = 0,81	$0,81 \cdot 1,2$ = 0,972	На стеллажах
Линолеум	6	41700 м ²	$41700: 6$ = 6950 м ²	2	$6950 \cdot 2$ $\cdot 1,1 \cdot 1,3$ = 19877 м ²	80 м ²	$19877: 80$ = 248	$248 \cdot 1,3$ = 322	Рулон горизонталь ном
Плитка керамическая и керамогранитная	18	1469 м ²	$1469: 18$ = 81,49 м ²	2	$81 \cdot 2 \cdot 1,1$ $\cdot 1,3$ = 231,66 м ²	25 м ²	$231,66: 25$ = 9,2	$9,2 \cdot 1,3$ = 12,04	В упаковках
Листы ГКЛ	4	157 м ²	$157: 4$ = 39,25 м ²	2	$39,25 \cdot 2$ $\cdot 1,1 \cdot 1,3$ = 112,25 м ²	3 м ²	$112,25: 3$ = 37,41	$37,41 \cdot 1,3$ = 48,63	На поддонах
Стеклянные блоки	1	49,5 м ²	$49,5: 1$ = 49,5 м ²	1	$49,5 \cdot 1 \cdot 1,1$ $\cdot 1,3$ = 70,78 т	2 м ²	$70,78: 2$ = 35,39	$35,39 \cdot 0,6$ = 21,23	На поддонах» [8].
Итого:								610,9	

Продолжение приложения В

Таблица В.7 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
1	2	3	4	5
Кран самоходный ДЭК-401	шт.	120	1	120
Гусеничный экскаватор	шт.	128	1	128
Экскаватор-погрузчик	шт.	72	1	72
Бульдозер	шт.	125	1	125
Вибратор поверхностный	шт.	0,18	4	0,72
Вибратор глубинный	шт.	0,75	2	1,5
Сварочный трансформатор	шт.	19	2	38
Станок для резки арматуры	шт.	3	1	3
Станок для гибки арматуры	шт.	3	1	3
Грунтовый каток	шт.	109	1	109
Асфальтовый каток	шт.	57,4	1	57,4
Асфальтоукладчик	шт.	100	1	100
				$\Sigma = 757,62$ » [8].

Таблица В.8 – Потребная мощность наружного освещения

«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь, м ²	Потребная мощность, кВт
1	2	3	4	5	6
Территория строительства в районе производства работ	1000 м ²	0,4	2	1,27	$1,27 \cdot 0,4 = 0,508$
Открытые склады	1000 м ²	1,2	10	0,399	$0,399 \cdot 1,2 = 0,478$
Внутрипостроечные дороги	1 км	2,5	2,5	1,6	$1,6 \cdot 2,5 = 4$
Итого мощность наружного освещения [8].				$\Sigma P_{он} = 6,4$ »	

Продолжение приложения В

Таблица В.9 – Потребная мощность внутреннего освещения

«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощ- ность, кВт	Норма осве- щеннос- ти, лк	Действи- тельная площадь, м ²	Потребная мощность, кВт
1	2	3	4	5	6
Закрытые склады	1000 м ²	1,2	15	0,610	$0,610 \cdot 1,2$ $= 0,732$
Прорабская	100 м ²	1,5	75	0,36	$0,36 \cdot 1,5$ $= 0,54$
Диспетчерская	100 м ²	1,5	75	0,42	$0,42 \cdot 1,5$ $= 0,63$
Гардеробная	100 м ²	1,0	50	1,62	$1,62 \cdot 1$ $= 1,62$
Туалет	100 м ²	0,8	50	1,3	$1,3 \cdot 0,8$ $= 1,04$
Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	100 м ²	1,0	75	0,48	$0,48 \cdot 1,0$ $= 0,48$
Проходная	100 м ²	1,0	50	0,12	$0,12 \cdot 1$ $= 0,12$
Итого мощность внутреннего освещения				$\Sigma P_{\text{ов}} = 3,31$ » [8].	

Приложение Г

Дополнение к разделу экономика строительства

Таблица Г.1 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства в ценах на 15.04.2025г.

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства.	323423
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	19387,6
	Итого	342810,6
	НДС 20%	68562,12
	Всего по смете	411372,72» [9].

Продолжение приложения Г

Таблица Г.2 – Локальный сметный расчет на устройство монолитных железобетонных колонн.

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ (СМЕТА) № 02-01-03											
Конструкции железобетонные (наименование работ и затрат)											
Составлен	ресурсно-индексным	методом									
Основание	Проект -ЮК , ВОР (проектная и (или) иная техническая документация)										
Составлен(а) в текущем уровне цен		I квартал 2025 года									
Сметная стоимость		313,46 тыс.руб.									
в том числе:											
строительных работ		261,22 тыс.руб.					Средства на оплату труда рабочих			36,68	тыс.руб.
монтажных работ		0,00 тыс.руб.					Средства на оплату труда машинистов			19,43	тыс.руб.
оборудования		0,00 тыс.руб.					Нормативные затраты труда рабочих			78,10	чел.-ч.
прочих затрат		0,00 тыс.руб.					Нормативные затраты труда машинистов			29,10	чел.-ч.
№ п/п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Количество			Сметная стоимость, руб.				
				на единицу измерения	коэффициенты	всего с учетом коэффициентов	на единицу измерения в базисном уровне цен	индекс	на единицу измерения в текущем уровне цен	коэффициенты	всего в текущем уровне цен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Раздел 1. Новый раздел											
1	ГЭСН06-05-002-01	Устройство колонн гражданских зданий в металлической опалубке	100 м3	0,0528	1	0,0528					
		Объем=(1,6*3,3) / 100									
	1	ОТ(ЗТ)	чел.-ч			78,100176					36 677,40
	1-100-35	Средний разряд работы 3,5	чел.-ч	1479,17		78,100176			469,62		36 677,40
	2	ЭМ									24 716,01
		ОТм(ЗТм)	чел.-ч			29,10072					19 425,59
	91.05.01-017	Краны башенные, грузоподъемность 8 т	маш.-ч	547,4		28,90272	622,62	1,36	846,76		24 473,67
	4-100-060	ОТм(Зтм) Средний разряд машинистов 6	чел.-ч	547,4		28,90272			668,23		19 313,66
	91.05.05-015	Краны на автомобильном ходу, грузоподъемность 16 т	маш.-ч	1,49		0,078672			1 552,12		122,11
	4-100-060	ОТм(Зтм) Средний разряд машинистов 6	чел.-ч	1,49		0,078672			668,23		52,57
	91.07.04-001	Вибраторы глубинные	маш.-ч	74,02		3,908256	10,37	1,25	12,96		50,65
	91.14.02-001	Автомобили бортовые, грузоподъемность до 5 т	маш.-ч	2,26		0,119328	477,92	1,22	583,06		69,58
	4-100-040	ОТм(Зтм) Средний разряд машинистов 4	чел.-ч	2,26		0,119328			407,48		50,36

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

		оплата труда машинистов (Отм)						19 425,59
		материалы						90 633,37
		накладные расходы						57 225,05
		сметная прибыль						32 539,73
		Всего ФОТ (справочно)						56 102,99
		Всего накладные расходы (справочно)						57 225,05
		Всего сметная прибыль (справочно)						32 539,73
		Всего по разделу 1 Новый раздел						261 217,15
		справочно:						
		Затраты труда рабочих	78.100176					
		Затраты труда машинистов	29.10072					
		Итого по смете:						
		Всего прямые затраты (справочно)						171 452,37
		в том числе:						
		Оплата труда рабочих						36 677,40
		Эксплуатация машин						24 716,01
		Оплата труда машинистов (Отм)						19 425,59
		Материалы						90 633,37
		Строительные работы						261 217,15
		в том числе:						
		оплата труда						36 677,40
		эксплуатация машин и механизмов						24 716,01
		оплата труда машинистов (Отм)						19 425,59
		материалы						90 633,37
		накладные расходы						57 225,05
		сметная прибыль						32 539,73
		Всего ФОТ (справочно)						56 102,99
		Всего накладные расходы (справочно)						57 225,05
		Всего сметная прибыль (справочно)						32 539,73
		НДС 20%						52 243,43
		ВСЕГО по смете						313 460,58
		справочно:						
		Затраты труда рабочих	78.100176					
		Затраты труда машинистов	29.10072					

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

	4-100-060	ОТм(Зтм) Средний разряд машинистов 6	чел.-ч	1,49		0,078672			668,23		52,57
	91.07.04-001	Вибраторы глубинные	маш.-ч	74,02		3,908256	10,37	1,25	12,96		50,65
	91.14.02-001	Автомобили бортовые, грузоподъемность до 5 т	маш.-ч	2,26		0,119328	477,92	1,22	583,06		69,58
	4-100-040	ОТм(Зтм) Средний разряд машинистов 4	чел.-ч	2,26		0,119328			497,46		59,36
	4	М									1 956,98
	01.3.04.08-0012	Масло антраценовое	т	0,22		0,011616	26 894,82	0,89	23 936,39		278,05
	01.7.15.06-0111	Гвозди строительные	т	0,043		0,0022704			91 960,16		208,79
	08.3.03.04-0012	Проволока светлая, диаметр 1,1 мм	т	0,03		0,001584	88 783,86	0,99	87 896,02		139,23
	11.1.03.06-0074	Доска обрезная хвойных пород, естественной влажности, длина 2-6,5 м, ширина 100-250 мм, толщина 30-40 мм, сорт II	м3	2		0,1056	10 082,68	1,25	12 603,35		1 330,91
		Итого прямые затраты									82 775,98
		ФОТ									56 102,99
	Пр/812-006.0-1	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102					57 225,05
	Пр/774-006.0	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58					32 539,73
		Всего по позиции							3 267 817,42		172 540,76
2	ФСБЦ-01.7.16.04-0001	Металлоконструкции опалубки разборно-переставные	т	0,01	1	0,01	109 483,34	1,26	137 949,01		1 379,49
		Всего по позиции									1 379,49
3	ФСБЦ-04.1.02.05-0009	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350)	м3	5,3592	1	5,3592			6 961,22		37 306,57
		Всего по позиции									37 306,57
4	ФСБЦ-08.4.03.03-0005	Прокат арматурный для железобетонных конструкций, класс А500С, диаметр 14 мм	т	1,056	1	1,056			47 339,33		49 990,33
		Всего по позиции									49 990,33
		Итого по разделу 1 Новый раздел :									
		Всего прямые затраты (справочно)									171 452,37
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих									36 677,40
		Эксплуатация машин									24 716,01
		Оплата труда машинистов (Отм)									19 425,59
		Материалы									90 633,37
		Строительные работы									261 217,15
		в том числе:									
		оплата труда									36 677,40
		эксплуатация машин и механизмов									24 716,01
		оплата труда машинистов (Отм)									19 425,59
		материалы									90 633,37

Приложение Д

Дополнение к разделу безопасность и экологичность технического объекта

Таблица Д.1 – Технологический паспорт технического объекта

«Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника	Оборудование, устройство, приспособление	Материал, вещества
1	2	3	4	5
Устройство монолитной фундаментной плиты	Монтаж и демонтаж опалубки, установка и вязка арматуры, укладка бетонной смеси в конструкции и уход за ним	Бетонщик Арматурщик Машинист	Строп двухветвевой, Строп петлевой (2 шт.), бетоно - насос , башенный кран, поверхностный вибратор	Щиты опалубки, арматура, бетонная смесь» [23].

Таблица Д.2 – Идентификация профессиональных навыков

«Производственно-технологическая и-или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
Устройство монолитных ростверков	Повышенная запыленность и загазованность воздуха в месте для работы	Автоподача материала башенным краном
	Повышенный уровень шума на рабочем месте	Производство окружающих процессов
	Движущиеся машины и механизмы, а также материалы и изделия	Монтажный кран
	Падение материалов, расположенных выше	Выполнение работ на разных уровнях по высоте
	Острые кромки, обработка материалов	Материалы, инструменты» [24].

Продолжение приложения Д

Таблица Д.3 – Организационно-технические методы и технические средства устранения (снижения) негативного влияния опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и/или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и/или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
Повышенная запыленность и загазованность воздуха в месте для работы	Использование эффективной системы отвода пыли и вентиляции (промышленные пылесосы). При работе в запыленных и загазованных пространствах предусматривается обязательное ношение респираторов	Средства защиты лица и глаз – очки, щитки и экраны, предохраняющие от твердых частиц, брызг расплавленных жидкостей и металла, ультрафиолетового и инфракрасного излучений; средства защиты головы, выполняющие комплексные функции – каски строительные, маски для сварщиков, которые защищают от ударов
Повышенный уровень шума на рабочем месте	Шумоизоляция оборудования	Средства индивидуальной защиты органов слуха – специальные наушники, отличающиеся по степени защиты от шума
Движущиеся машины и механизмы, а также материалы и изделия	Устройство ограждений, установка предупреждающих знаков, плакатов	Костюм сигнальных, головной убор, рукавицы, ботинки кожаные с жестким подноском
Падение материалов, расположенных выше	Установка ограждений, защитных козырьков, предупреждающих знаков	Каска
Острые кромки, обработка материалов	Инструктаж работников (периодический, на рабочем месте, внеплановый, вводный), использование работником СИЗ указанных в ППР	Каска, рукавицы, ботинки кожаные с жестким подноском» [24].

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.3

«1	2	3
Недостаточная освещенность рабочей зоны	Осветительные прожекторы должны быть установлены по периметру строительной площадки и осветительных устройств по мере необходимости конкретно на рабочем месте	
Динамические перегрузки	Устанавливается режим работы труда и отдыха. Рабочий день нормируется 8 часами с перерывом на обед – 1 час» [24].	

Таблица Д.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок подразделения	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	2	3	4	5
Дошкольная общеобразовательная организация на 310 мест	Башенный кран КБ-473 Поверхностный вибратор Станок для резки и гибки арматуры	Д	Несправное электрическое оборудование , увеличение температуры свариваемых изделий	Разрушение строения, выход из строя устройств, ядовитые вещества, а так же возможно замыкание электроинструментов » [1].

Продолжение приложения Д

Таблица Д.5 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарные сигнализации, связь и оповещение
1	2	3	4	5
Вода, земля, огнетушители, песок	Пожарные автомобили, пожарные гидранты, установленные по периметру строения и в числе временных построек и пожарные щиты	Пожарные сигнализации	Защитный экран, аппараты защиты органов дыхания	Автоматизированная пожарная сигнализация, телефон 01, сотовый телефон 112» [11].

Таблица Д.6 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
1	2	3
Дошкольная общеобразовательная организация на 310 мест	Реализация условий пожарной безопасности, прохождение инструктажа, определен порядок обесточивания электрического оборудования	Объект обязан иметь систему обеспечения пожарной безопасности. Следовать установленные противопожарные расстояния и правила хранения материалов, вывоз огнеопасных отходов за границе стройки; опалубку выполнить из огнестойких материалов» [11].

Продолжение приложения Д

Таблица Д.7 – Идентификация негативных экологических факторов
технического объекта

«Наименование технического объекта, производственно- технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, производственно - технологическог о процесса	Негативное экологическо е воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное воздействие технического объекта на литосферу
1	2	3	4	5
Дошкольная общеобразовательна я организация на 310 мест	Работа башенного и стрелового кранов, работа машин и механизмов, бетонные работы	Выбросы в атмосферный воздух загрязняющи х веществ	Мойка колес строительной техники, смыв смазывающих материалов и других химикатов, в том числе атмосферным и осадками	Нарушение и загрязнение растительного покрова, перемещение больших объемов грунта, рубка зеленых насаждений и образование отходов» [11].

Продолжение приложения Д

Таблица Д.8 – Организационно-технологические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного объекта

«Наименование технического объекта»	Общежитие Донского государственного технического университета
1	2
Мероприятия по снижению экологического воздействия на атмосферу	Применение двигателей внутреннего сгорания соответствующих нормам выбросов не ниже «ЕВРО-5». Перевозка материалов автотранспортом навалом должна осуществляться с укрытием кузовов тентами. Смачивание временных дорог и других источников пыли водой для уменьшения пылеобразования.
Мероприятия по снижению экологического воздействия на гидросферу	Устройство временной ливневой канализации с устройством масло-жироотделителя и песколовки, с последующим вывозом и утилизацией образовавшихся отходов. Предусмотреть возможность повторного использования воды при мойке колес автотранспорта.
Мероприятия по снижению экологического воздействия на литосферу	Срезанный растительный грунт использовать при работах по благоустройству, с внесением удобрений для восстановления и/или улучшения качества почвы. Закрепление почвы посевом трав, кустарников» [11].