

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 Здание детского сада на 150 мест

Обучающийся

А. А. Тяпкин

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

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

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

Консультанты

М.М. Гайнуллин

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

С.Н. Шульженко

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

канд.экон.наук, доцент, А.Е. Бугаев

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

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

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

канд. биолог. наук, доцент, О.А. Арэфьева

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

Аннотация

В соответствии с заданием реализована выпускная квалификационная бакалаврская работа, цель которой разработка проектных документов по строительству детского сада с соблюдением всех норм и правил в строительстве.

«Работа состоит из: введения, шести глав, разбитых на параграфы, заключения, списка используемых источников и трех приложений.

Во введении раскрыта актуальность выбранной темы, а также поставлены задачи к выпускной квалификационной работе.

В первом разделе «Архитектурно-планировочный раздел» описаны принятые решения объемно-планировочного, архитектурно-художественного и конструктивного характера.

Во втором разделе «Расчетно-конструктивный раздел» произведён расчет монолитного ленточного фундамента всего здания в программном комплексе Лира САПР 2016. Подобрано армирование нижней и верхней зон плиты.

В третьем разделе «Технология строительства» представлена технологическая карта, содержащая описание технологического процесса, требования к качеству и безопасности работ, произведен расчет и подбор грузоподъемной техники и оснастки, определена продолжительность.

В четвертом разделе «Организация строительства» запроектирован строительный генеральный план и составлен календарный план производства работ на 2024 г.

В пятом разделе «Экономика строительства» произведен расчет сметной стоимости строительства проектируемого здания по МДС 81-02-12-2011 [11].

В шестой главе «Безопасность и экологичность технического объекта» произведена характеристика технологического процесса и идентифицированы риски, разработаны мероприятия и методы по их устранению и снижению» [40].

Содержание

Введение.....	7
1 Архитектурный – планировочный раздел	8
1.1 Исходные данные.....	8
1.2 Геологическое строение	9
1.3 Характеристика размещения участка. Природные условия.....	10
1.4 Объемно – планировочные решения.....	12
1.5 Конструктивные решения	13
1.5.1 Расчет толщины утеплителя для наружной стены	16
1.5.2 Расчет толщины утеплителя покрытия.....	17
1.5.3 Расчет толщины утеплителя перекрытия над подвалом.....	18
1.6 Конструктивная схема и элементы здания.....	20
1.6.1 Фундаменты	21
1.6.2 Перекрытия и покрытия	21
1.6.3 Стены и перегородки	21
1.6.4 Лестницы.....	22
1.6.5 Окна	22
1.6.6 Двери	22
1.7 Внутренняя и наружная отделка здания.....	22
1.8 Инженерные системы	23
1.8.1 Система отопления водяная с конвекторами	23
1.8.2 Водоснабжение	23
1.8.3 Вентиляция.....	23

1.8.4	Электроснабжение	24
1.8.5	Водоотведение	24
1.8.6	Противопожарные мероприятия.....	24
2	Расчетно – конструктивный раздел.....	25
2.1	Описание конструкций.....	25
2.2	Сбор нагрузок	25
2.3	Описание расчетной схемы.....	27
2.4	Инженерно – геологические условия площадки проектируемого строительства	29
2.5	Моделирование основания.....	31
2.6	Описание усилий (фундамент)	32
2.7	Результаты армирования	36
3	Технология строительства.....	39
3.1	Область применения	39
3.2	Организация и технология выполнения работ.....	39
3.2.1	Требования законченности предшествующих работ	39
3.2.2	Определение объемов работ	41
3.2.3	Выбор приспособлений и механизмов.....	41
3.2.4	Методы и последовательность производства работ	44
3.3	Требования к качеству и приемке работ.....	45
3.4	Потребность в материально технических ресурсах	46
3.5	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	46
3.5.1	Безопасность труда	46
3.5.2	Пожарная безопасность	47
3.5.3	Экологическая безопасность.....	47

3.6 Техничо – экономические показатели	47
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени	47
3.6.2 График производства работ.....	48
3.6.3 Техничо – экономические показатели.....	48
4 Организация и планирование строительства	49
4.1 Краткая характеристика объекта.....	49
4.2 Определение объёмов работ	50
4.3 Определение потребности в строительных материалах, конструкциях и изделиях	50
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ	50
4.5 Определение затрат труда и машинного времени	53
4.6 Разработка календарного плана производства работ	54
4.6.1 Определение нормативной продолжительности строительства	55
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	55
4.7.1 Расчет и подбор временных зданий	55
4.7.2 Расчет площадей складов	57
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	58
4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	60
4.8 Проектирование строительного генерального плана.....	62
4.9 Техничо – экономические показатели производства работ.....	63
5 Экономика строительства	65
5.1 Пояснительная записка.....	65
5.2 Сметная стоимость строительства объекта.....	66
5.3 Техничо – экономические показатели проектируемого объекта	68

6 Безопасность и экологичность технического объекта	69
6.1 Конструктивно – технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	69
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	69
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	72
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	73
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	75
Заключение	78
Список используемой литературы и используемых источников.....	79
Приложение А План 3 этажа.....	84
Приложение Б Дополнительные сведения к разделу «Архитектурно – планировочный раздел».....	85
Приложение В Дополнительные сведения к разделу «Технология строительства».....	90
Приложение Г Дополнительные сведения к разделу «Организация и планирование строительства».....	94
Приложение Д Дополнительные сведения к разделу «Экономика строительства».....	113

Введение

В данной дипломной работе представлен проект на строительство детского сада вместимостью 150 мест.

В настоящее время строительство детских садов очень актуально в связи с демографическим приростом рождаемости населения и нехваткой мест в детских дошкольных учреждениях.

Цель бакалаврской работы – получение практических навыков по разработке проекта на строительство детского сада на 150 мест.

Во время создания проекта детского сада важными задачами являлись, доступ к детскому саду, подъезды и парковки легкового транспорта, подъезды грузового транспорта, доставляющего питание для воспитанников детского сада, место разгрузки товаров, место для хранения товаров, а также установлен на главном входе пандус для людей с ограниченными возможностями.

В здании основные несущие элементы выполнены в сборном железобетоне. Данное сборное перекрытие, по сравнению с монолитными балочными, имеет следующие преимущества:

- меньшую строительную высоту;
- меньшую сложность выполнения работ;
- отсутствие выступающих ребер на потолке, что удешевляет отделочные работы и улучшает санитарные условия эксплуатации.

Геологическое строение грунтовой толщи благоприятно для данной застройки.

Конструктивная система – бескаркасная.

Плиты покрытия и перекрытия стенового безопалубочного формования.

Наружные и внутренние ограждающие конструкции выполнены из сборных однослойных панелей и приняты толщиной 200 мм.

1 Архитектурный – планировочный раздел

1.1 Исходные данные

«Район строительства – г. Новосибирск.

Климатический район – I В» [31].

Класс и уровень ответственности здания – II.

Степень огнестойкости здания – II.

Расчётный срок службы здания – 100 лет.

Степень долговечности здания – II.

«Рельеф участка спокойный.

Температура наружного воздуха: наиболее холодный суток минус - 37°С» [31].

Ориентация здания на юго-восток.

Город Новосибирск территориально расположен в климатическом подрайоне I В с умеренно сухим состоянием наружных конструкций. Снеговой район III, с нормативным значением веса снегового покрова 1,8 кПа. Ветровой район III, с нормативным значением ветрового давления 0,38 кПа.

«Средняя температура воздуха:

- в июле +19°С;

- в январе –18°С.

Температура наиболее холодной пятидневки $T_{0.92} = -37^{\circ}\text{C}$.

Влажность наружного воздуха и осадки таблица 1» [31]:

Таблица 1 – Влажность наружного воздуха. Осадки

«Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 часов, %		Количество осадков, мм		
Наиболее холодного месяца	Наиболее жаркого месяца	За год	Жидких и смешанных за год	Суммарных Мах» [31].
76	54	425	225	95

Направление (рис.1 и 2) и скорость ветра (табл. 1 и 2):

Таблица 2 – Скорость и повторяемость ветра за январь

С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
$\frac{3}{2}$	$\frac{5}{2.8}$	$\frac{9}{2.3}$	$\frac{16}{3}$	$\frac{27}{4.7}$	$\frac{31}{5.7}$	$\frac{6}{3.7}$	$\frac{3}{3}$	15

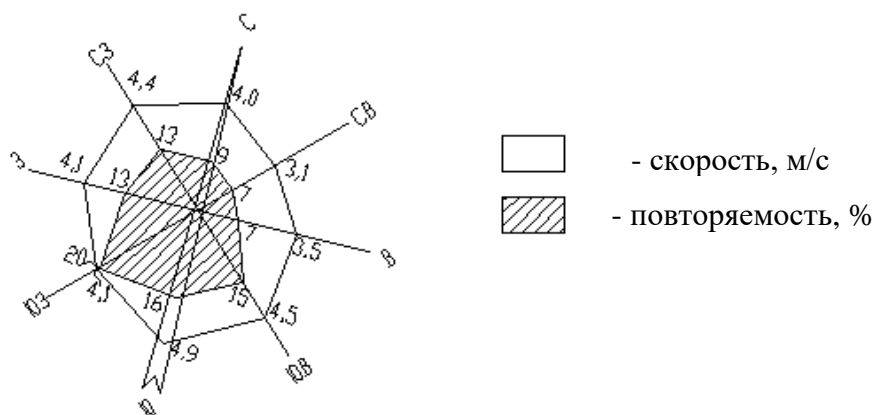


Рисунок 1 – Роза ветров за январь

Таблица 3 – Скорость и повторяемость ветра за июль

С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
$\frac{12}{2.7}$	$\frac{18}{2.6}$	$\frac{11}{2.7}$	$\frac{10}{2.9}$	$\frac{11}{3.2}$	$\frac{15}{3.5}$	$\frac{12}{3.5}$	$\frac{11}{2.5}$	18

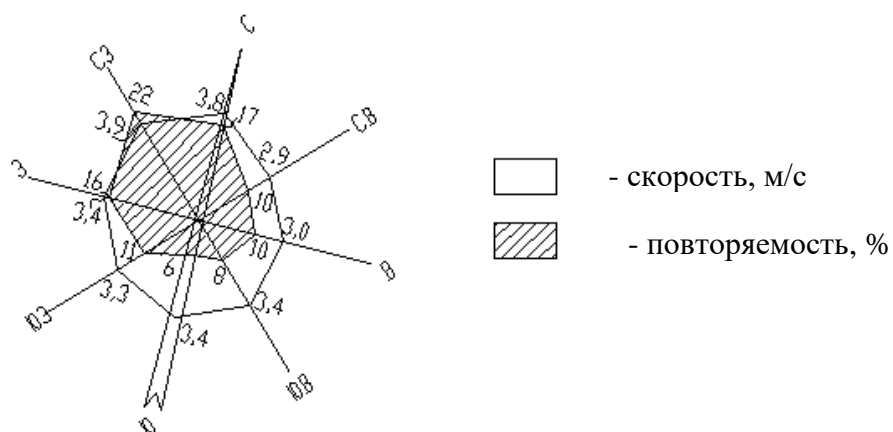


Рисунок 2 – Роза ветров за июль

1.2 Геологическое строение

В геологическом строении исследуемой площадки принимают участие элювиальные суглинки (ИГЭ-3) с дресвой, щебнем, останцами полускального грунта - образования мезозойской коры выветривания, перекрытые

делювиально пролювиальными четвертичными песчано-глинистыми отложениями (ИГЭ-2). Сверху развит насыпной грунт (ИГЭ-1).

Инженерно-геологические условия площадки приняты согласно ГОСТ 25100-2011 «Грунты»

В пределах исследуемой глубины (8 м) в соответствии с номенклатурой ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация» выделено 3 инженерно-геологических элементов (ИГЭ).

Описание элементов в порядке их напластования приведены ниже.

«ИГЭ-1. Насыпной грунт – механическая смесь суглинистого грунта коричневого, темно-коричневого, желто-коричневого цвета, щебня, дресвы, местами – с примесью скального грунта. Мощность слоя 1,0 м - 1,8 м.

ИГЭ-2. Суглинок – темно-коричневого, коричневого цвета, полутвердой консистенции, тяжелый песчанистый, с маломощными хаотично расположенными прослойками песка разнотернистого, глины, гнездами гравия (11% в среднем по слою), единичной галькой плохо окатанной. Мощность слоя 3,0 м - 4,2 м.

ИГЭ-3. Суглинок щебенистый – зеленовато-серого цвета, структурный (в естественном залегании, кора выветривания по скальному грунту), твердой консистенции, тяжелый песчанистый, с гнездами щебня, дресвы (50% в среднем по слою), останцами полускального грунта. Мощность слоя 2,0 м - 3,5 м» [8].

На период проведения изысканий на участке работ подземные воды скважинами, пройденными до глубины 8,0 м, не вскрыты.

1.3 Характеристика размещения участка. Природные условия

«Детские дошкольные учреждения общего типа с группами дневного пребывания должны располагаться равномерно по району, преимущественно при каждой группе жилых домов, вблизи лесных массивов или на специально выделенных территориях внутри микрорайона в зеленой зоне, на которых

располагаются объединения общеобразовательных школ и детских дошкольных учреждений.

Детские дошкольные учреждения размещают на тихой жилой улице. Территории под строительство зданий для детских дошкольных учреждений отводят наиболее не загрязненные, незатопаемые, не заболоченные, преимущественно с низким стоянием грунтовых вод.

На каждой площадке есть теневой навес, игровые площадки для детей: песочница, горка, а также площадка для физкультурной подготовки.

Учреждения данного типа не должны иметь вредных в санитарном отношении соседств, таких как хозяйственные магазины и столовые, котельные, гаражи, заводы, мусорки и другие объекты требующие защитные зоны. Соседство с магистральными улицами общегородского и районного значения также не допустимо.

Предпочтение отдается наиболее тихим и второстепенным районам.

Проектируемый детский сад-ясли будет располагаться на территории жилого микрорайона» [27].

В районе строительства рельеф местности достаточно спокойный. Перепад высот по длине здания составляет не более 0,5 м.

Ландшафт подбирался на основании декоративных свойств кустарников и его прямого назначения для данной территории. Деревья и кустарники, располагавшиеся на местности до строительства, в прекрасном состоянии.

Дорожки и площадки выполнены асфальтированным покрытием.

На период завершения строительства территория вокруг здания благоустраивается путем устройства газонов, состоящих из многолетних трав и цветников-однолетников, также производится посадка кустарников.

«Технико-экономические показатели по генеральному плану:

- площадь застройки $S_3 = 1764 \text{ м}^2$
- площадь участка $S_{\text{уч}} = 0,74 \text{ га}$;
- площадь озеленения $S_{\text{оз}} = 2932 \text{ м}^2$;

- площадь дорожных покрытий $S_{\text{дор}} = 937 \text{ м}^2$;
- коэффициент застройки $K_z = 0,23$ » [40]

1.4 Объемно – планировочные решения

Здание детского сада крупнопанельное трехэтажное с блочной объемно-пространственной структурой, предусматривающей размещение функциональных групп помещений в отдельных блоках непосредственно примыкающих друг к другу. Трехэтажное бесчердачное здание, габаритные размеры которого в осях $55,80 \times 31,61$ м. высота этажей – 2,94 м.

В здании детского сада размещаются 8 групп для детей раннего, дошкольного и среднего возраста общей вместимостью 150 человек.

Уровень пожароустойчивости II, долговечности II. При разработке планировочного решения детского сада принята в расчет взаимосвязь помещений и их целесообразное назначение. «В данном сооружении находятся: игральные столовые, кладовая чистого белья, кухня с моечной, заготовочная и раздаточная со складскими помещениями» [27].

«Эвакуация детей из детского сада запланирована через лестничные клетки, которые выходят на улицу. Двери распахиваются в направлении пути эвакуации» [22].

Каждая возрастная группа детей размещается в помещениях групповой ячейки, состоящей из раздевальной, групповой, спальни, туалетной и буфетной.

В данном строении запланированы две ячейки для групп, пищеблок работающий на сырье, медицинский кабинет, помещение охраны, служебно-бытовые и санитарные комнаты. Две группы младшего возраста (1,5-3 года). Групповые спроектированы с собственными выходами на улицу. Медицинский кабинет с отдельным входом соединяется через коридор со всеми групповыми помещениями. Также в здании пищеблок оборудован малым грузовым лифтом на 100 кг., техническая характеристика таблица 4.

Таблица 4 – Техническая характеристика малого грузового лифта

Каркас шахты	Оцинкованный монтажный каркас из уголка с поясной рамой по периметру.
Направляющие	Стальной профиль Т-образного сечения 50х50х5 без покрытия
Несущее средство	Металлический трос 3х6,5 мм
Управление	Микропроцессорное управление, выполненное как «вызов», «отправка»
Электротехника	Контроль времени поездки, датчик веса, реле контроля фаз, сигнал прибытия, сигнал ошибки
Размер кабины	Ширина: 1000 мм; глубина: 1000 мм; высота 1200 мм
Грузоподъемность	Q = 100 кг
Рабочая скорость	V = 0,45 м/с

Площади и состав помещений приняты в соответствии с СП 2.4.3648-20.

Стены проектируемого здания детского сада облицованы негорючими плитками из керамического гранита ТУ 5752-001-56380351-2007 с вентилируемым фасадом.

Проектное поэтажное размещение помещений внутри здания обеспечивает удобную вертикальную связь помещений и отвечает санитарно-гигиеническим и противопожарным требованиям.

1.5 Конструктивные решения

«В зимний период происходят значительные тепло потери здания, для их снижения необходимо предусмотреть объемно-планировочные решения с минимальной площадью ограждающих конструкций, а также для рационального использования эффективных теплоизоляционных материалов.

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций – наружных стен выполнен в соответствии с СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий» [36].

«Определяем основные климатические условия согласно:

- территория строительства – г. Новосибирск;
- зимняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – $t_{н} = -37$ °С.

Количество дней со среднесуточной температурой наружного воздуха < 8 °C – $Z_{от} = 222$ сут.

Средняя температура периода с температурой наружного воздуха < 8 °C – $t_{от} = -7,9$ °C.

Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца – $\varphi_n = 77$ %.

Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь – $v_n = 4,2$ м/с.

Зона влажности района строительства – 3 сухая, влажностный режим помещений здания – нормальный» [31].

«Нормируемые значения сопротивлений теплопередаче:

$$R_0^{норм} = R_0^{TP} = \alpha \cdot ГСОП + b$$

$$ГСОП = (22 - (-7,9)) \cdot 222 = 6638 \text{ (}^\circ\text{C} \cdot \text{сут)},$$

где ГСОП – градусно-сутки отопительного периода, °C·сут;

$t_{в} = +22$ °C – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °C

$t_{от} = -7,9$ °C – средняя температура наружного воздуха за отопительный период, °C;

$Z_{от} = 222$ суток – продолжительность отопительного периода» [36].

«Подсчитываем значение требуемого сопротивления теплопередачи для величин ГСОП, отличающихся от табличных:

$$R_0^{TP} = a \cdot ГСОП + b,$$

где a , b – коэффициенты, значения которых определены по СП 50.13330-2020.

Для наружной стены:

$$R_0^{TP} = 0,00035 \cdot 6638 + 1,4 = 3,72 \text{ (м}^2 \cdot \text{}^\circ\text{C/Вт)},$$

Для покрытия:

$$R_0^{TP} = 0,0005 \cdot 6638 + 2,2 = 5,52 \text{ (м}^2 \cdot \text{}^\circ\text{C/Вт)},$$

Для перекрытия над теплым подвалом:

$$R_o^{TP} = n \cdot (0,00045 \cdot 6638 + 1,9) = 0,23 \cdot (0,00045 \cdot 6638 + 1,9) = 1,12$$

$$(m^2 \cdot ^\circ C / Wt),$$

$$n = (t_b - t_{\text{подвала}}) / (t_b - t_{\text{от}}) = (22 - 15) / (22 + 7,9) = 0,23 \text{ СНиП 23-02-2003};$$

где n – коэффициент, определяемый при принятой минимальной температуре воздуха в подвале $t_{\text{подвала}} = +15 \text{ }^\circ\text{C}$ » [36].

«Находим приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_b} + R_K + \frac{1}{\alpha_n}, \quad (1)$$

где $\alpha_b = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции;

R_K – сумма термических сопротивлений слоев конструкции, $m^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт}$;

$\alpha_n = 23 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции.

Определяем термическое сопротивление i -го однородного слоя ограждающей конструкции:

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i}, \quad (2)$$

где δ_i – толщина i -го слоя ограждающей конструкции, m ;

λ_i – расчетный коэффициент теплопроводности материала i -го слоя ограждающей конструкции, $Вт/(м \cdot ^\circ\text{C})$, согласно условиям эксплуатации.

Вычисляем коэффициент теплопередачи ограждающих конструкций k , $Вт/м^2 \cdot ^\circ\text{C}$, по формуле:

$$k = \frac{1}{R_o^\phi}, \quad (3)$$

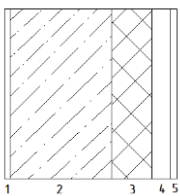
где k – коэффициент теплопередачи ограждающих конструкций, $Вт/м^2 \cdot ^\circ\text{C}$;

R_o^ϕ – фактическое сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, $m^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт}$ » [36].

1.5.1 Расчет толщины утеплителя для наружной стены

Состав стены из сборных железобетонных панелей детского сада отображен в таблице 5.

Таблица 5 – Состав стены из сборных железобетонных панелей

Схема конструкции наружного ограждения	Порядок слоя	Наименование слоя конструкции (материал)	Плотность материала γ кг/м ³	Коэффиц. теплопроводности λ Вт/(м·°С)	Толщ. слоя δ м
	1	Штукатурка гипсовая Ротбанд	$\rho_1=800$	$\lambda_1 = 0,4$	$\delta_1=0,010$
	2	ЖБ сборная панель	$\rho_2=1100$	$\lambda_2 = 0,3$	$\delta_2=0,200$
	3	Утеплитель ТехноВент ОПТИМА	$\rho_3=100$	$\lambda_2 = 0,04$	$\delta_2= ?$
	4	Воздушная прослойка	-	-	-
	5	Навесная панель	-	-	-

«Толщина утеплителя δ_2 определяется расчётом:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{н}} \quad (4)$$

$$\delta_2 = \lambda_2 \cdot \left(R_o - \frac{1}{\alpha_{в}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_{н}} \right) \quad (5)$$

$$\delta_2 = 0,04 \cdot \left(3,72 - \frac{1}{8,70} - \frac{0,01}{0,4} - \frac{0,2}{0,3} - \frac{1}{12} \right) = 0,113 \text{ м}$$

где: $\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности;

$\alpha_{н} = 23 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности.

Принимаем толщину утепляющего слоя 0,12 м.

$$R_o = \frac{1}{8,70} + \frac{0,01}{0,3} + \frac{0,2}{0,83} + \frac{0,13}{0,038} + \frac{1}{12} = 3,724 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С/Вт)}$$

$3,883 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт} > 3,72 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$, условие выполняется.

Коэффициент теплопередачи:

$$K = 1/R_o = 1/3,388 = 0,29 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°С)}$$

Толщина стены:

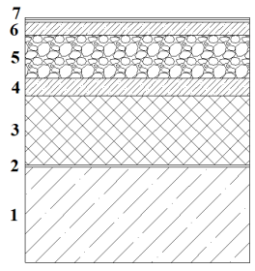
$$\delta = \delta_1 + \delta_2 + \delta_3 = 0,01 + 0,2 + 0,13 = 0,34 \text{ м} \gg [36].$$

Условие выполняется.

1.5.2 Расчет толщины утеплителя покрытия

Состав многослойного покрытия здания детского сада отображен в таблице 6.

Таблица 6 – Состав многослойного покрытия здания

Схема конструкции наружного ограждения	Порядок слоя	Наименование слоя конструкции (материал)	Плотность материала ρ кг/м ³	Коэффиц. теплопроводности λ Вт/(м °С)	Толщ. слоя δ м
	1	Сборная ж/б плита	$\rho_1 = 2500$	$\lambda_1 = 2,04$	$\delta_1 = 0,22$
	2	Пароизоляция	$\rho_2 = 32$	$\lambda_2 = 0,030$	$\delta_2 = 0,005$
	3	Утеплитель ROCKWOOL РУФ БАТТС Д ОПТИМА	$\rho_3 = 200$	$\lambda_3 = 0,035$	$\delta_3 = ?$
	4	Стяжка на цементно-песчаном растворе	$\rho_4 = 1800$	$\lambda_4 = 0,76$	$\delta_4 = 0,040$
	5	Керамзит	$\rho_5 = 600$	$\lambda_5 = 0,17$	$\delta_5 = 0,100$
	6	Стяжка на цементном песчаном растворе	$\rho_6 = 1800$	$\lambda_6 = 0,76$	$\delta_6 = 0,030$
	7	Гидроизоляция в 2 слоя	$\rho_7 = 1200$	$\lambda_7 = 0,27$	$\delta_7 = 0,01$

«Толщина утеплителя δ_3 определяется расчётом:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{\delta_7}{\lambda_7} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \quad (6)$$

$$\delta_3 = \lambda_3 \cdot \left(R_o - \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{\delta_5}{\lambda_5} - \frac{\delta_6}{\lambda_6} - \frac{\delta_7}{\lambda_7} - \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right)$$

$$\delta_3 = 0,035 \cdot \left(5,52 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,22}{2,04} - \frac{0,005}{0,03} - \frac{0,04}{0,76} - \frac{0,1}{0,17} - \frac{0,03}{0,76} - \frac{0,01}{0,27} - \frac{1}{12} \right) = 0,152 \text{ м,}$$

где: $\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности;

$\alpha_{н} = 12 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности.

Принимаем толщину утепляющего слоя 0,16 м.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,005}{0,03} + \frac{0,16}{0,035} + \frac{0,04}{0,76} + \frac{0,1}{0,17} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{0,01}{0,27} + \frac{1}{12} = 5,635 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)};$$

$5,682 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > 5,52 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$, то есть условие выполняется

Коэффициент теплопередачи:

$$K = 1/R_0 = 1/5,682 = 0,176 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}$$

Толщина перекрытия

$$\delta = \delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + \delta_4 = 0,22 + 0,005 + 0,16 + 0,04 + 0,001 + 0,004 = 0,565 \text{ м} \gg$$

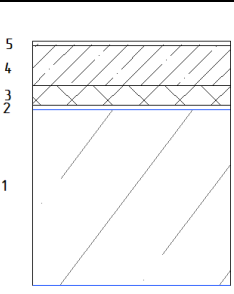
[36].

Таким образом, условие выполняется.

1.5.3 Расчет толщины утеплителя перекрытия над подвалом

Состав многослойного перекрытия над подвалом детского сада отображен в таблице 7.

Таблица 7 – Состав многослойного перекрытия над подвалом

Схема конструкции наружного ограждения	Порядок слоя	Наименование слоя конструкции (материал)	Плотность материала γ кг/м ³	Коэфф-т теплопроводности λ Вт/(м °C)	Толщ. слоя δ м
	1	Сборная жб плита	$\rho_1=2500$	$\lambda_1 = 2,04$	$\delta_1=0,22$
	2	Один слой рубероида (пергамина)	$\rho_2=600$	$\lambda_2 = 0,17$	$\delta_2=0,005$
	3	Утеплитель ROCKWOOL Флор батс	$\rho_3=125$	$\lambda_2 = 0,037$	$\delta_2=?$
	4	Стяжка на цементно-песчаном растворе	$\rho_4=1800$	$\lambda_3 = 0,76$	$\delta_3= 0,05$
	5	Линолеум	$\rho_5=1400$	$\lambda_5 = 0,23$	$\delta_5=0,005$

«Толщина утеплителя δ_3 определяется расчётом:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_H}$$

$$\delta_3 = \lambda_3 \cdot \left(R_o - \frac{1}{\alpha_B} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{\delta_5}{\lambda_5} - \frac{1}{\alpha_H} \right)$$

$$\delta_3 = 0,037 \cdot \left(1,12 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,22}{2,04} - \frac{0,005}{0,17} - \frac{0,05}{0,76} - \frac{0,005}{0,23} - \frac{1}{12} \right) = 0,025 \text{ м}$$

Принимаем толщину утепляющего слоя 0,025 м.

$$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{0,025}{0,041} + \frac{0,05}{0,76} + \frac{0,005}{0,23} + \frac{1}{12} = 1,022 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт};$$

$1,22 > 1,12 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$, условие выполняется.

Коэффициент теплопередачи:

$$K = 1/R_o = 1/1,22 = 0,82 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$$

Толщина перекрытия над подвалом:

$$\delta = \delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + \delta_4 + \delta_5 + \delta_6 = 0,22 + 0,005 + 0,025 + 0,05 + 0,005 = 0,305 \text{ м.}$$

Толщина перекрытия между этажами:

$$\delta = \delta_1 + \delta_2 + \delta_4 + \delta_5 + \delta_6 = 0,22 + 0,005 + 0,05 + 0,005 = 0,28 \text{ м}»$$

[36].

«Для окон и балконных дверей, витрин и витражей определяем нормируемое значение сопротивления теплопередачи также по ГСОП. Принимаем по методичке [2, п.5.2] значение сопротивления теплопередаче светопрозрачных конструкций с применением интерполяции, для города Новосибирска ГСОП = 6638 (°C·сут):

$$\text{При ГСОП} = 6000 \text{ (°C·сут)} \quad R_o^{\text{TP}} = 0,73 \text{ (м}^2\text{°C)/Вт}$$

$$\text{При ГСОП} = 8000 \text{ (°C·сут)} \quad R_o^{\text{TP}} = 0,75 \text{ (м}^2\text{°C)/Вт}$$

Таким образом, для ГСОП = 6638 (°C·сут) после интерполяции:

$$R_o^{\text{TP}} = 0,736 \text{ (м}^2\text{°C)/Вт}; R_o = 0,74» [29].$$

«По СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты» таблица 5 выбираем конструкцию окна, необходимо выполнить условие (1) $R_o > R_o^{\text{TP}}$: «с

двухкамерным стеклопакетом с теплоотражающим покрытием из ПВХ профиля белого цвета 4М1-12Аг-4М1-12Аг-И4» [29].

$$k = \frac{1}{0,74} = 1,35 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С}).$$

«Нормируемое значение сопротивления теплопередаче наружных дверей должно быть не менее $0,6 \cdot R_0^{\text{норм}}$ стен зданий, определяемого по формуле:

$$R_0^{\text{норм}} = \frac{(t_{\text{в}} - t_{\text{н}})}{\alpha_{\text{в}} \cdot \Delta t^{\text{н}}}, \quad (7)$$

где $t_{\text{в}} = +20^{\circ}\text{С}$ – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;

$t_{\text{н}} = -24^{\circ}\text{С}$ – расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, $^{\circ}\text{С}$;

$\alpha_{\text{в}} = 8,7$ – то же, что и в формуле;

$\Delta t^{\text{н}} = 4^{\circ}\text{С}$ – нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции;

$$R_0^{\text{норм}} = \frac{(22 - (-37))}{8,7 \cdot 4} = 1,7 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)}/\text{Вт}$$

$$R_0 = 0,6 \cdot R_0^{\text{норм}} = 0,6 \cdot 1,7 = 1,02 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)}/\text{Вт}$$

Конструкция наружной двери - двойная дверь с тамбуром.

$$k = \frac{1}{1,02} = 0,98 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С}) \gg [29].$$

Условие выполнено.

1.6 Конструктивная схема и элементы здания

Проектируемое здание бескаркасного типа с продольными и поперечными несущими стенами. Основание под фундаменты сооружения – суглинки. Заложение подошвы фундамента происходит на глубине – 3,4 м.

1.6.1 Фундаменты

Фундамент состоит из монолитной ленточной плиты шириной 1000 мм и высотой 300 мм. «Фундаментные блочные стены в 4 ряда высотой 600 мм.

Спецификация элементов фундаментных блоков стен подвала представлена в таблице Б.5 Приложения Б» [4].

1.6.2 Перекрытия и покрытия

«Перекрытия и покрытие - стендового безопалубочного формования, которые опираются на продольные наружные и внутренние стены.

Спецификация элементов перекрытий представлена в таблице Б.6 Приложения Б» [10].

Крыша – выполнена плоской с использованием двухслойного гидроизоляционного ковра по цементно-песчаной стяжке, уложенной поверх сборных плит перекрытий утеплителя, с внутренним организованным водостоком.

1.6.3 Стены и перегородки

«Продольные наружные и внутренние стены выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 11024–2012. Поперечные наружные и внутренние стены - самонесущие. Стеновые панели изготавливаются однослойными из лёгкого бетона - керамзитобетона марки М50 толщиной 200 мм» [11].

Соединение панелей осуществляется путем сварки закладных деталей, расположенных по контуру панели. Все металлические соединения защищены антикоррозийным слоем.

Перегородки выполнены из сборных гипсобетонных панелей, толщина которая составляет 120мм.

1.6.4 Лестницы

«Лестничные клетки запроектированы из сборных железобетонных маршей и площадок. Лестничные марши ограждены поручнями высотой 1150 мм, с перилами на высоте 1150 мм от уровня пола» [9].

1.6.5 Окна

«Окна – с двухкамерным стеклопакетом с теплоотражающим покрытием из ПВХ профиля белого цвета 4М1-12Аг-4М1-12Аг-И4» [7].

1.6.6 Двери

«Наружные двери из алюминиевого профиля с порошковой окраской» [5], «деревянные внутренние межкомнатные двери» [6].

1.7 Внутренняя и наружная отделка здания

Беря во внимание эксплуатационные функции помещений выбираем внутреннюю отделку детского сада. Покрытие пола в помещениях различается, так как предназначение помещений разное.

В помещениях с высокой влажностью, кладовая сухих пищевых продуктов, кладовая овощей, кухня с моечной, заготовочной и раздаточной напольное покрытие из кафельной плитки, в тепловом пункте помещения бетонное покрытие, а в служебных помещениях, комнате персонала, изолятор из линолеума на теплозвукоизолирующей подоснове.

В подсобных помещениях кухни, буфеты стены окраской масляным составом, а в остальных помещениях и кабинетах улучшенная штукатурка стен и перегородок с последующей окраской водоэмульсионными составами.

Снаружи стены утеплены ТехноВент ОПТИМА, которые фиксируются дюбелями с головкой-зонтиком.

Наружная отделка стеновых панелей выполнена с системой вентилируемого фасада из керамогранита.

1.8 Инженерные системы

Здание оборудовано хозяйственно-питьевым водоснабжением, канализацией, отоплением, вентиляцией, электроосвещением и слаботочными устройствами (интернет, радио, телефон, телевидение).

1.8.1 Система отопления водяная с конвекторами

«Система двухтрубная с арматурой, позволяющая отключать отдельные ветки, спускать воду при ремонте и осуществлять воздухоудаление» [12].

Источник теплоснабжения – ТЭЦ-4, расположенная на ул. Богдана Хмельницкого, 102.

1.8.2 Водоснабжение

Здание детского сада обеспечивает городской централизованной водопроводной сетью.

1.8.3 Вентиляция

«Для удаления дыма и запаха из пищеблока предусмотрена реактивная приточная система вентиляции; из коридора, залов, медпункта и групповых установлена приточно-вытяжная с рекуперацией тепла, которая обеспечивает необходимый объем поступаемого и удаляемого воздуха, система работает в автоматическом режиме и не требует обслуживания за исключением проведения профилактических работ.

Предел огнестойкости вентиляционных каналов систем вытяжной противодымной вентиляции должен быть не менее EI 120, приточной противодымной вентиляции – не менее EI 90» [32].

1.8.4 Электроснабжение

Основные потребители питания детского учреждения «выполняются по II-ой категории надежности электроснабжения.

Для потребителей V-ой категории (системы дымоудаления и пожарной сигнализации, лифты, аварийное и эвакуационное освещение) необходимо предусмотреть АВР.

Необходимо предусмотреть следующие виды освещения:

- рабочее;
- аварийное;
- эвакуационное» [39].

1.8.5 Водоотведение

«Канализация детского сада осуществляется при помощи чугунных труб. В санузлах трубы прокладываются над полом в декоративной зашивке. Стояки прокладываются в шахтах с доступом на каждый этаж.

Ливневые воды с кровли предусмотрены в воронки на кровле и в стояки внутри здания. Стояки прокладываются в шахтах с допуском на каждом этаже.

Канализационная сеть ведет к городской централизованной системе сточных вод» [12].

1.8.6 Противопожарные мероприятия

«Офисные помещения оснащены термодатчиками, имеющими автоматическую спринклерную систему. На лестничных клетках предусмотрены по два пожарных крана» [35].

2 Расчетно – конструктивный раздел

2.1 Описание конструкций

Типовой проект детского сада на 150 мест выполнен на основе сборного ж/б каркаса. Проектируемое здание бескаркасного типа с продольными и поперечными несущими стенами, с опиранием плит перекрытия по двум сторонам.

Фундаменты под наружные и внутренние стены запроектированы ленточные, сборные, с монолитной подошвой, толщиной 300мм. В проекте стены наружные и внутренние выполняются из сборных панелей.

«В здании приняты сборные железобетонные плиты перекрытий многопустотные с круглыми пустотами, плиты соответствуют требованиям по ГОСТ 9561-2016» [10].

Лестничные марши с фризowymi ступенями, сборные железобетонные.

В качестве несущих конструкций покрытия используют многопустотные железобетонные панели с опиранием не менее 120 мм.

2.2 Сбор нагрузок

Таблица 8 – Собственный вес конструкций кровли

«Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кПа	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, кПа» [33].
Гидроизоляция в 2 слоя	0,01	1,20	0,01
Стяжка на цементно-песчаном растворе ($\rho=1800$ кг/м ³ , $t=40$ мм) ($1 \cdot 1 \cdot 0,040 \cdot 1800 = 72$ кг/м ² =0,72 кН/м ²)	0,72	1,30	0,94
Утеплитель ROCKWOOL РУФ БАТТС Д ОПТИМА ($\rho=200$ кг/м ³ , $t=75$ мм) ($1 \cdot 1 \cdot 0,075 \cdot 200 = 15$ кг/м ² =0,15 кН/м ²)	0,15	1,20	1,18

Продолжение таблицы 8

«Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кПа	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, кПа» [33]
Керамзитовый гравий ($\rho=600$ кг/м ³ , $r=100$ мм) ($1 \cdot 1 \cdot 0,100 \cdot 600 = 60$ кг/м ² =0,60 кН/м ²)	0,60	1,30	2,78
Итого	1,48		4,90

Таблица 9 – Собственный вес конструкций пола

«Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кПа	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, кПа» [33]
Керамогранит ($\rho=2200$ кг/м ³ , $t=10$ мм) ($1 \cdot 1 \cdot 0,010 \cdot 2200 = 22$ кг/м ² =0,22 кН/м ²)	0,22	1,20	0,26
Клеевой состав на основе цемента - 5мм ($\rho=1500$ кг/м ³ , $t=5$ мм) ($1 \cdot 1 \cdot 0,005 \cdot 1500 = 7,5$ кг/м ² =0,075 кН/м ²)	0,075	1,30	0,10
Стяжка ($\rho=1800$ кг/м ³ , $t=45$ мм) ($1 \cdot 1 \cdot 0,045 \cdot 1800 = 81$ кг/м ² =0,81 кН/м ²)	0,81	1,30	1,05
Итого	1,11		1,41

Таблица 10 – Полезная нагрузка

«Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кПа	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, кПа» [33].
Спальные помещения детских дошкольных учреждений и школ-интернатов	1,5	1,3	1,95
Вестибюли, коридоры, лестницы	3	1,2	3,6
Вес перегородок	0,5	1,3	0,65

«При расчете конструкций учтены следующие природно – климатические условия:

- Нормативное значение веса снегового покрова 1,60 (160) кПа(кг/м²);

- III район по скоростному напору ветра. Нормативное значение ветрового давления $0,38(38) \text{ кПа(кг/м}^2\text{)}\gg$ [33]

2.3 Описание расчетной схемы

«Расчет несущих конструкций здания выполнялся по пространственной схеме с использованием вычислительного комплекса Lira САПР 2016 в соответствии с действующими в настоящее время строительными нормами и правилами. Вычислительный комплекс реализует метод конечных элементов и предоставляет возможность выполнять расчет на статические и сейсмические нагрузки согласно требованиям СП 20.13330.2011 - Нагрузки и воздействия» [33]. Актуализированная редакция.

На рисунках представлена расчетная модель здания. Каждый узел имеет 6 степеней свободы.

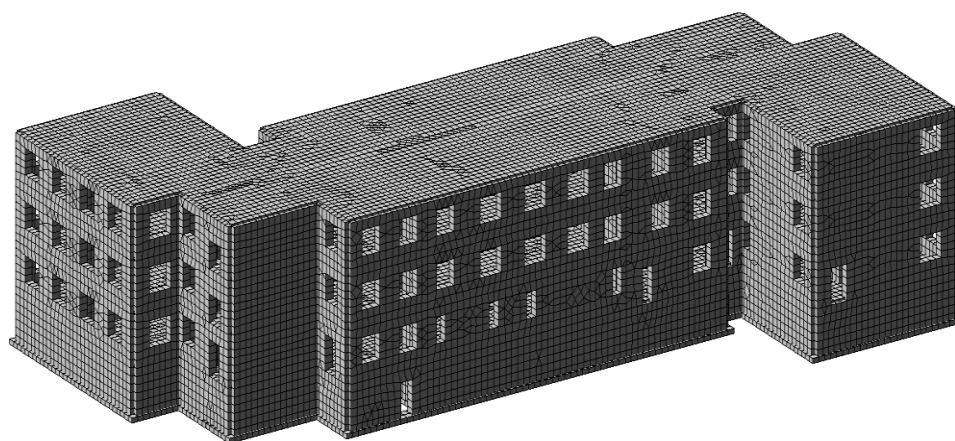


Рисунок 3 – Общий вид модели

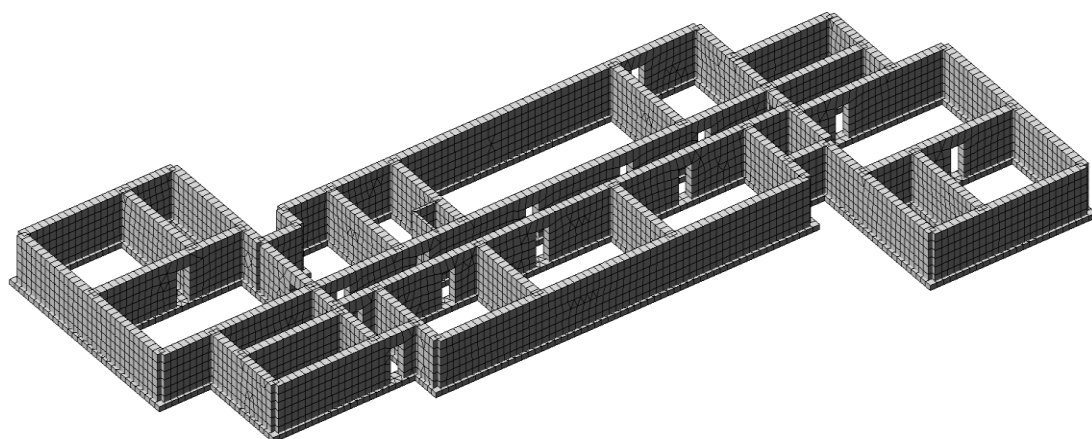


Рисунок 4 – Общий вид цокольного этажа (3D)

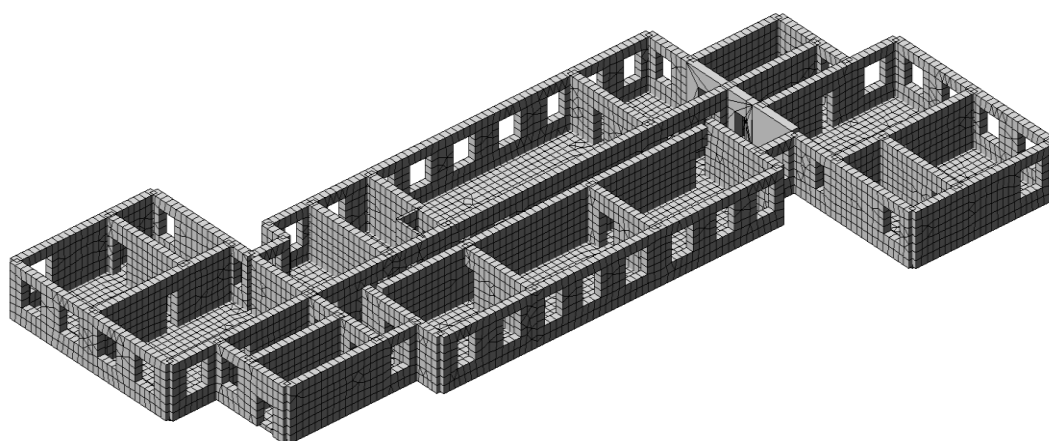


Рисунок 5 – Общий типового этажа (3D)

Расположение несущих конструкций произведено с учетом конкретных жёсткостных характеристик здания. Степень участия в восприятии горизонтальной нагрузки определяется соотношением жёсткостей всех несущих элементов.

Таблица 11 – Жёсткостей элементов

Тип жесткости	Имя	Параметры (сечения-(см) жесткости-(кН,м) расп.вес-(кН,м))
1	Пластина Н 30 (ФП)	$E=3e+007, V=0.2, H=30, R_o=25$
2	Пластина Н 60 (ФБ)	$E=2.4e+007, V=0.2, H=60, R_o=18$
3	Пластина Н 22 (ПП)	$E=2.4e+007, V=0.2, H=22, R_o=12.38$

Продолжение таблицы 11

Тип жесткости	Имя	Параметры (сечения-(см) жесткости- (кН,м) расп.вес-(кН,м))
5	Пластина Н 40 (Внешние панели)	$E=2.4e+007, V=0.2, H=40, R_o=13$
6	Пластина Н 20 (Внутренние панели)	$E=2.4e+007, V=0.2, H=20, R_o=13$

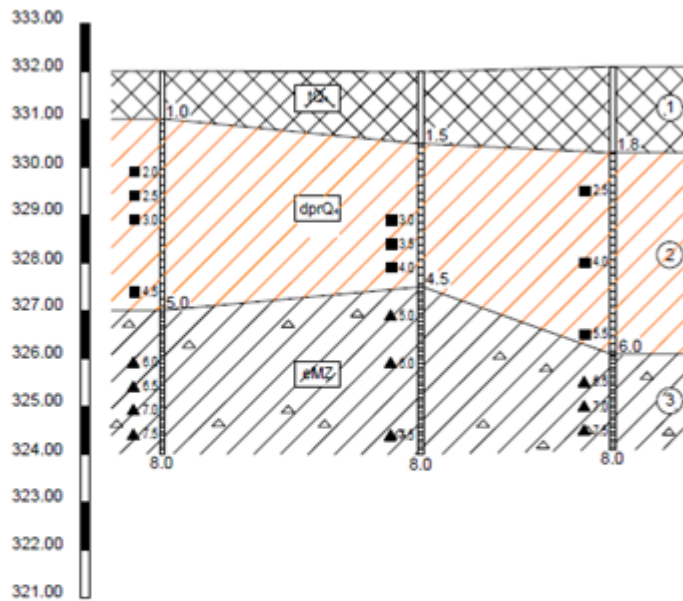
Таблица 12 – Загружения расчетной схемы

№ загр.	Имя загрузки	Вид	Знакопере м.	Взаимо искл.	Отно шени е коэф.	P_q / P_{ch}
1	Собственный вес	Постоянная (П)	+		1,100	1,000
2	Кровля+п олы	Постоянная (П)	+		1,270	1,000
3	Перегород ки	Длительная (Д)	+		1,300	1,000
4	Полезная	Кратковременная (К)	+		1,300	0,350
5	Снег	Кратковременная (К)	+		1,400	0,500
6	ВХ	Неактивная (Н/а)	+		0,000	0,000
7	ВУ	Неактивная (Н/а)	+		0,000	0,000
8	ВХп	Мгновенная (М)	+	1	1,400	0,000
9	ВХу	Мгновенная (М)	+	1	1,400	0,000

Расчет выполнен согласно требованиям СП 20.13330.2011 - «Нагрузки и воздействия».

2.4 Инженерно – геологические условия площадки проектируемого строительства

Участок изысканий расположен в г. Новосибирск. Инженерно-геологический разрез приведен на рисунке 6.



Номер скважины	1	2	3
Абсолютная отметка устья скважины, м	332.02	332.00	332.11
Расстояние, м		27.0	20.0

Условные обозначения




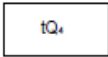

- 
① Насыпной грунт (tQ4) – механическая смесь суглинистого грунта коричневого, темно-коричневого, желто-коричневого цвета, щебня, дресвы, местами – с примесью скального грунта.
- 
② Суглинок (dprQ4) – темно-коричневого, коричневого цвета, полутвердой консистенции, тяжелый песчаный, с маломощными хаотично расположенными прослойками песка разного размера, глины, гнездами гравия (11% в среднем по слою), единичной галькой плохоокатанной.
- 
③ Суглинок (eMZ) щебенистый – зеленовато-серого цвета, структурный (в естественном залегании, кора выветривания по скальному грунту), твердой консистенции, тяжелый песчаный, с гнездами щебня, дресвы (50% в среднем по слою), останцами полускального грунта.
- 
tQ4 Геолого-литологический индекс
- 
① Номер ИГЭ

Рисунок 6 – Инженерно – геологический разрез по линии 1-1

Таблица 13 – Таблица расчетных и нормативных значений грунта

ИГЭ	Плотность грунта, ρ_d ρ_{II} г/см ³	Удельны й вес, γ_d γ_{II} кН/м ³	Удельное сцепление, C_d C_{II} кПа	Угол внутреннег о трения, φ_d φ_{II} градус	Модуль деформаци и E МПа	Расчетное сопротив- ление, R ₀ кПа	Примечание*
1	2	3	4	5	6	7	8
ИГЭ-1		18,0				100	
ИГЭ-2	1,75 1,86	17,1 18,2	20 21	19 20	18	200	p=1,92 w=0,22 c=22 кПа $\varphi=21^0$ I _p =0,13 I _L =0,16 e=0,753 Sr=0,792 K=1,0 Р _{взв} =9,9
ИГЭ-3	1,74 1,81	17,0 17,7	30,2 45,3	22,5 25,9	18,7	200	p=1,86 w=0,24 c=45,3 кПа $\varphi=25,9^0$ I _p =0,13 I _L <0 e=0,829 Sr=0,777 K=1,1 Р _{взв} =9,4

Условие выполнено.

2.5 Моделирование основания

Моделирование основания выполним при помощи SCAD Office,
подпрограммы Запрос (Коэффициенты постели)

Модель Пастернака

Список грунтов по таблице 14.

Таблица 14 – Параметры грунта для расчета C1C2

«Наименование	Модуль деформации	Коэффициент Пуассона	Толщина слоя, м» [8]
	кН/м ²		
Суглинки	18000	0,35	1,53
Суглинки	18700	0,35	15

Коэффициент сжатия C_1 – 1809,117 кН/м³

Коэффициент сдвига C_2 – 3829,304 Т/м

2.6 Описание усилий (фундамент)

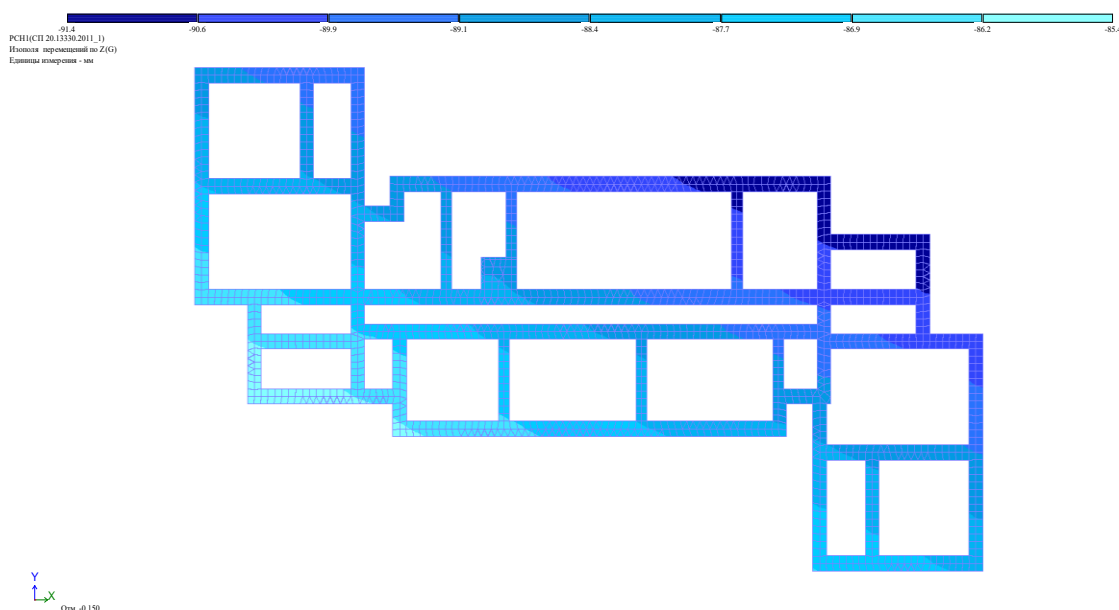


Рисунок 7 – Изополя перемещений фундаментной плиты по РСН (осадка)

Максимальная осадка здания по расчету составила 91,4 мм, минимальная 85,4 мм, что меньше предельно допустимой величины для зданий этого типа (150 мм), согласно СП 22.13330.2011. Разность между осадками 6 мм. Относительная разность осадков составляет 0,00012, что меньше допустимого (0,003 Таблица Г1. СП 22)

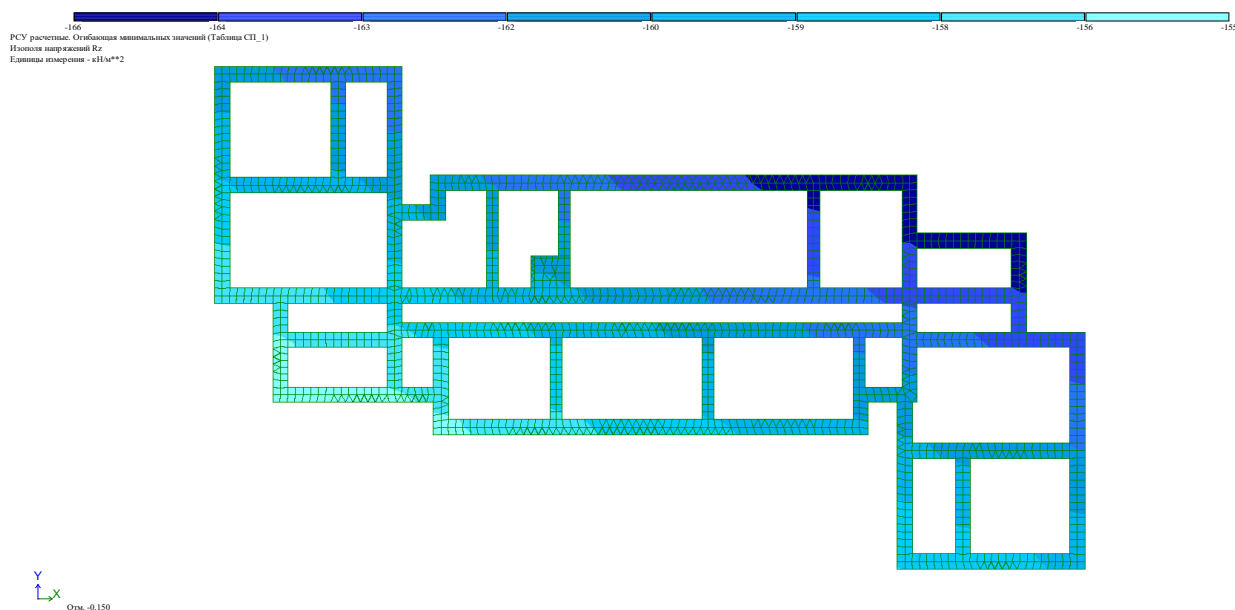


Рисунок 8 – Изополя R_z фундаментной плиты по РСН

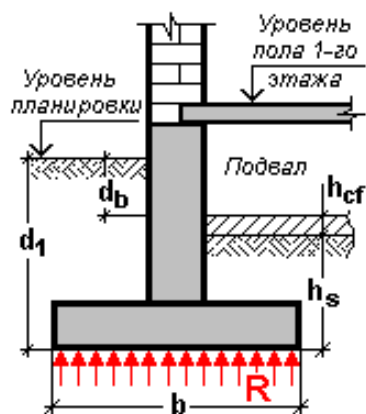


Рисунок 9 – Предельное среднее давление при расчете деформаций

Расчет выполнен по СП 22.13330.2011 в подпрограммном комплексе SCADoffice - Запрос

«Расчетные характеристики грунта определены непосредственным испытанием

Коэффициенты условий работы $\Gamma_{ac1} = 1,25$, $\Gamma_{ac2} = 1$

Ширина подошвы фундамента $b = 1$ м

Глубина подвала $d_b = 2$ м

Расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента $c_{II} = 21$ кН/м²

Угол внутреннего трения $\Phi_{II} = 20$ град

Толщина слоя грунта выше подошвы фундамента со стороны подвала $h_s = 0,01$ м

Толщина конструкции пола подвала $h_{cf} = 0,05$ м

Расчетное значение удельного веса конструкции пола подвала $\Gamma_f = 20$ кН/м³

Глубина заложения фундамента от уровня планировки $d_1 = 2,3$ м

Осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента $\Gamma = 17,738$ кН/м³

Осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих выше подошвы фундамента $\Gamma = 18,115$ кН/м³

Расчетное сопротивление грунта основания» [8]

$R = 257,70 \text{ кН/м}^2 > P_{\text{ср}} = 166 \text{ кН/м}^2$ – условие выполняется

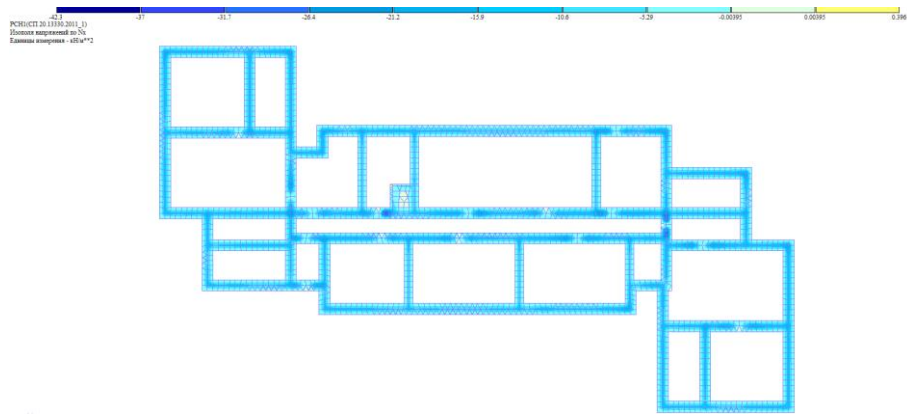


Рисунок 10 – Изополя N_x

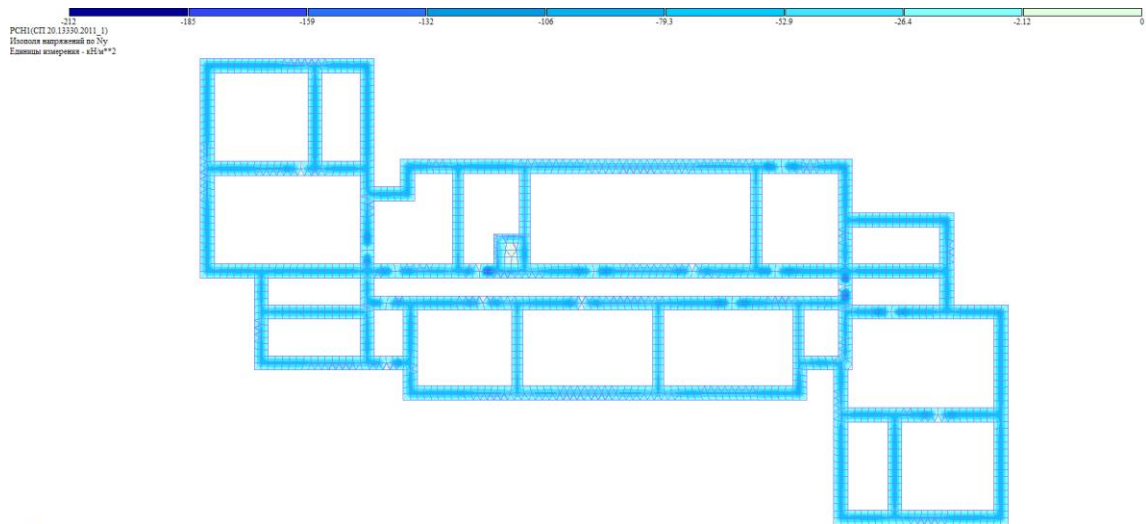


Рисунок 11 – Изополя N_y



Рисунок 12 – Изополя M_x

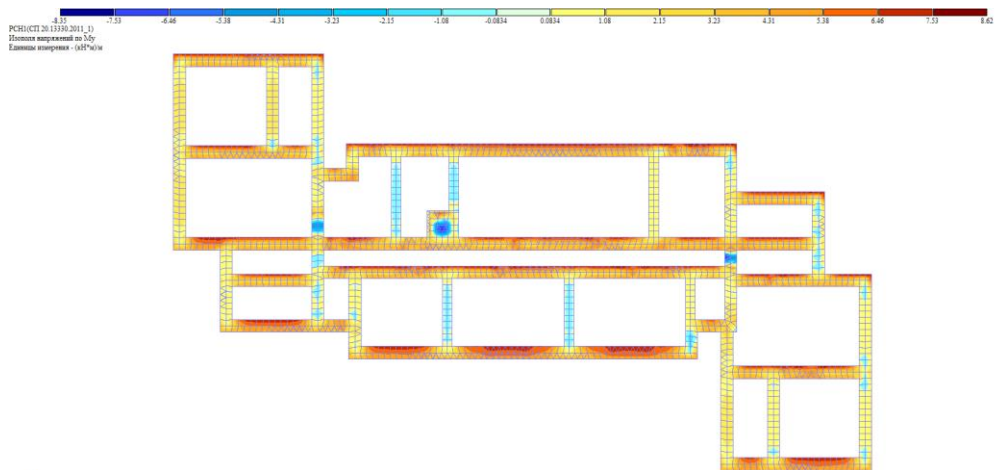


Рисунок 13 – Изополю M_y

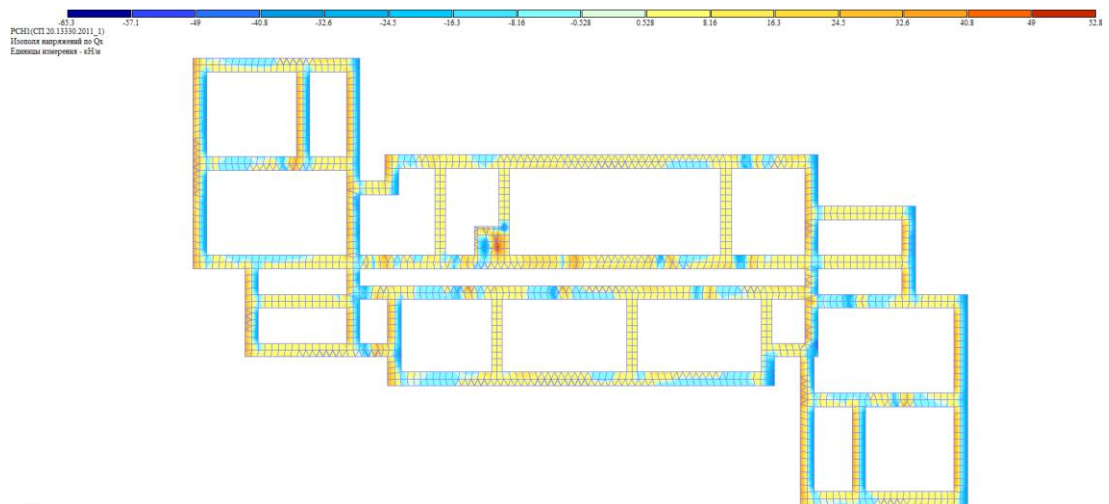


Рисунок 14 – Изополю Q_x

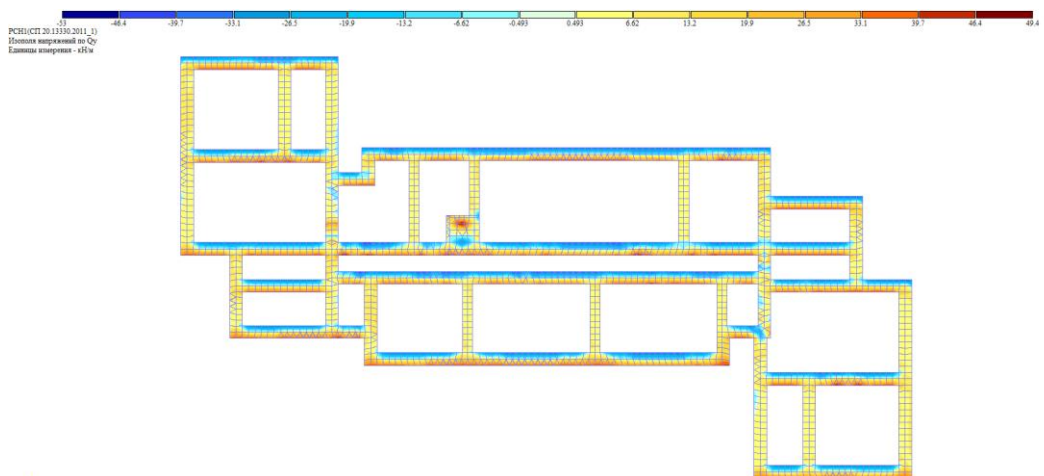


Рисунок 15 – Изополю Q_y

Условие по расчетному сопротивлению грунта основания выполняется.

2.7 Результаты армирования

Расчет продольной арматуры на действие продольной силы и изгибающих моментов выполняется на действие всех РСУ по критерию минимального расхода арматуры шаговым методом при последовательно увеличивающихся усилиях. На каждом уровне нагружения, сечение арматуры подбирается от последовательного действия всех РСУ.

Для армирования применяем арматуру:

- «продольная вдоль оси X – А500С
- продольная вдоль оси Y – А500С
- поперечная – А240

Верхнее армирование:

Вдоль оси X устанавливаем арматуру диаметром 12 мм с шагом 250 мм.

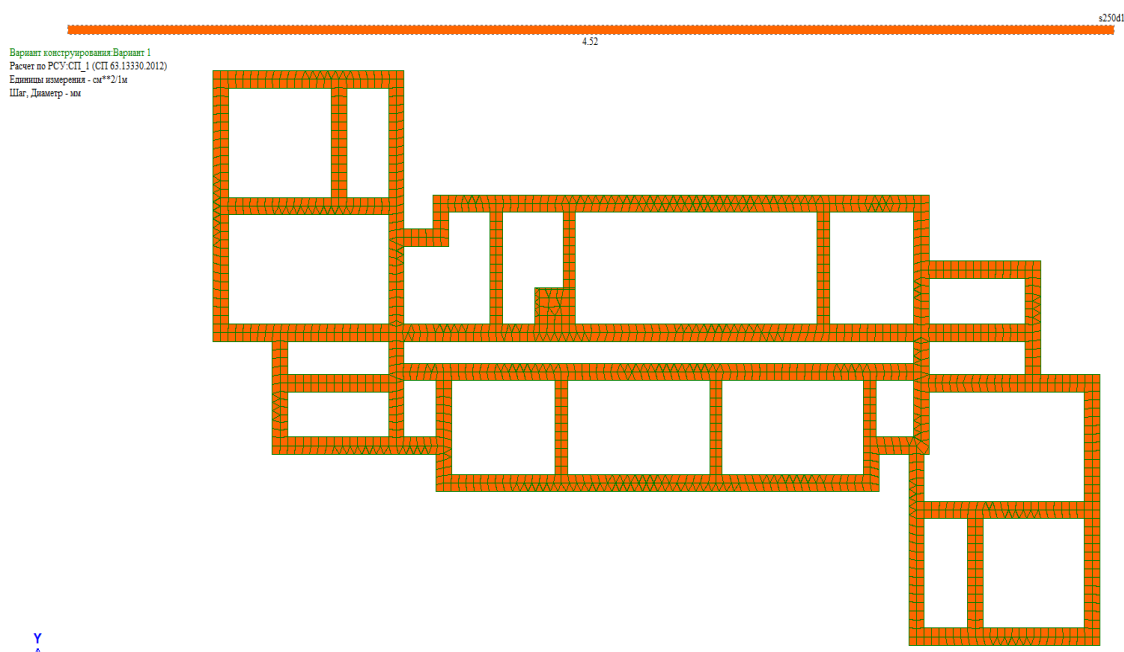


Рисунок 16 – Верхнее армирование по оси X

Вдоль оси Y устанавливаем арматуру диаметром 12 мм с шагом 250 мм.

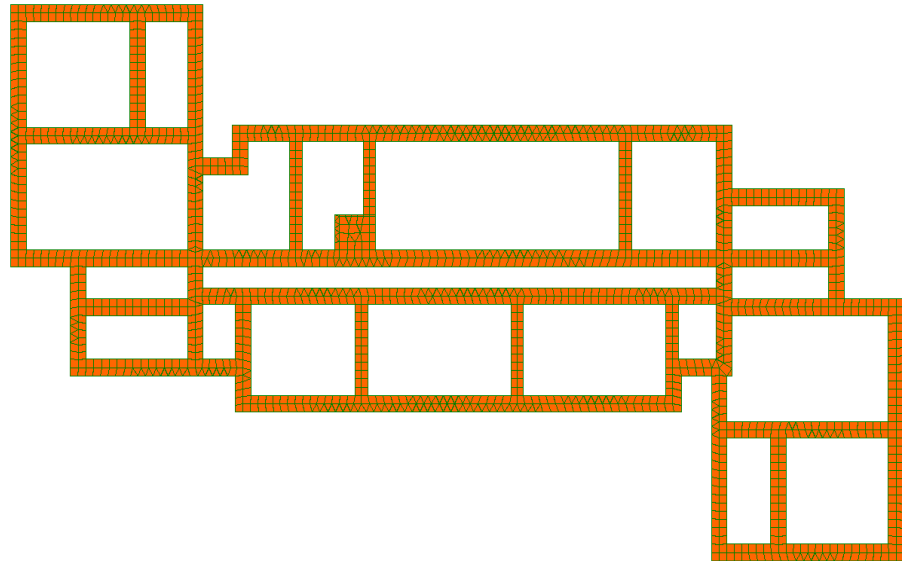


Рисунок 17 – Верхнее армирование по оси Y

Нижнее армирование:

Вдоль оси X устанавливаем арматуру диаметром 12 мм с шагом 250 мм.

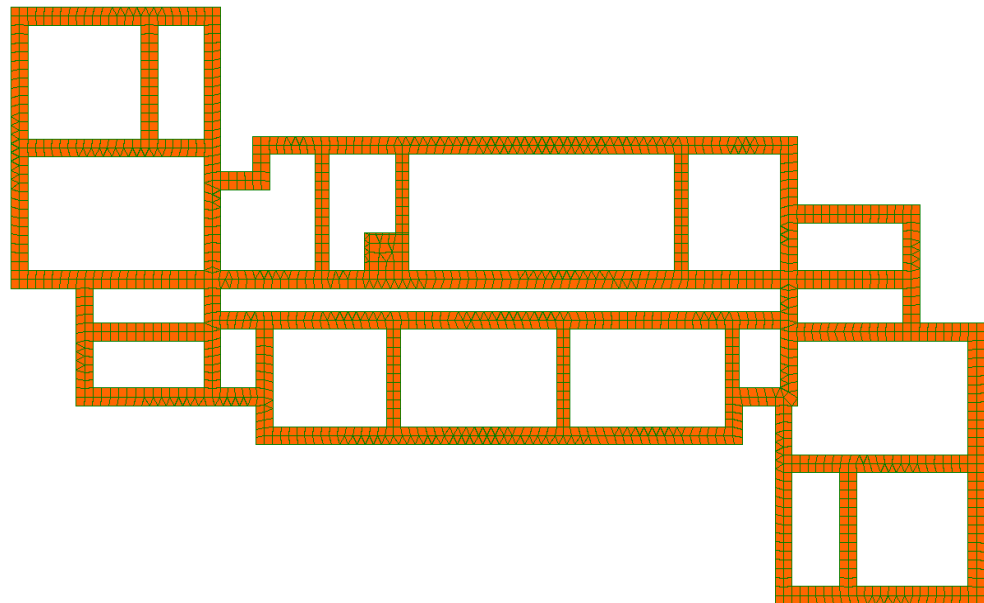


Рисунок 18 – Нижнее армирование по оси X

Вдоль оси Y устанавливаем арматуру диаметром 12 мм с шагом 250 мм и дополнительно арматуру усиления, требуемую по расчету» [14].

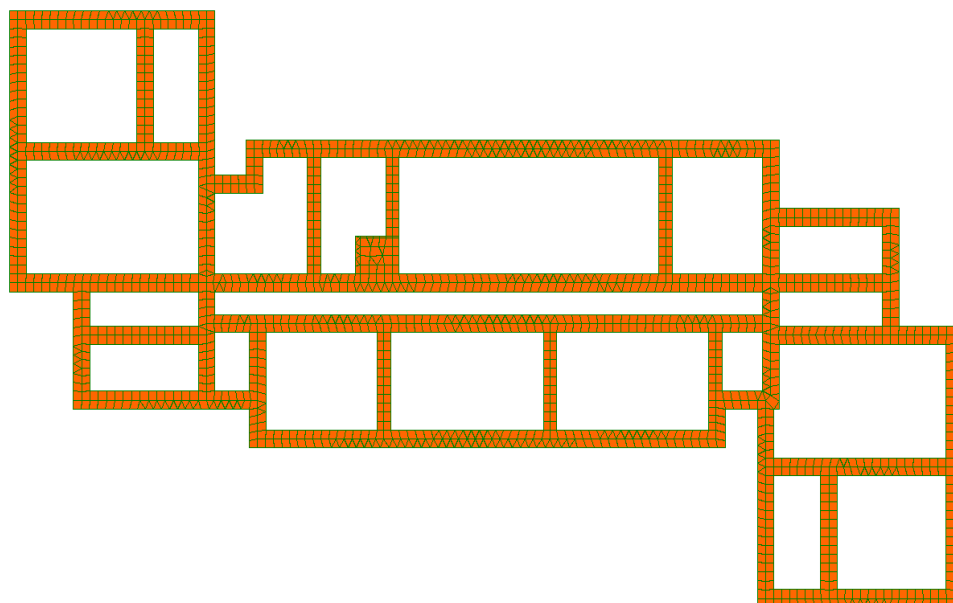


Рисунок 19 – Нижнее армирование по оси Y

Условие выполнено – армирование по осям.

2.8 Выводы по разделу

В разделе выполнен расчет монолитного ленточного фундамента в программном комплексе Лира САПР 2016. В результате расчета получены изгибающие моменты (усилия), осадка ($Z(G)$), давление фундамента на грунт (R_z). Осадка фундамента составила 91,4 мм, что не превышает предельных 150 мм согласно СП22.13330.2011. Так же получены результаты о необходимом армировании фундамента.

Армирование нижней зоны представлено на рисунке 18 и 19, верхней зоны на рисунке 16 и 17.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разрабатывается на устройство монолитной плиты ленточного фундамента 3х этажного детского сада на 150 мест в г. Новосибирск.

Принимаем из монолитного железобетона, класса прочности В20, толщиной 300мм, морозостойкость F150 и водонепроницаемость W6. Под ленточный фундамент идет бетонная подготовка толщиной 100 мм из бетона класса В7,5. Бетонирование ведется в 2 смене, работы начинаются в июне.

«В технологической карте применены техники автомобильный кран КС-55713-5к-4 Клинцы для подачи арматуры и опалубки; автобетоносмеситель марки ABS-8А с емкостью миксера 8 м³ для доставки бетонной смеси; автобетононасос марки SY5500ГНВ-56 осуществляет подачу бетонной смеси» [25] по бетоноводу к месту укладки фундамента. Все работы производятся в соответствии с рабочими чертежами, требованиями СП 48.13330.2019 «Организация строительства», СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», СП 45.13330.2017 «Земляные сооружения, основания и фундамента», ГОСТ 26633-2015 «Бетоны тяжелые и мелкозернистые».

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования законченности предшествующих работ

«Подготовительные работы:

До начала работ по устройству фундамента выполнить и сдать по акту бетонную подготовку.

Перед приемом бетонной смеси подготавливают территорию объекта, подъездные пути, места разгрузки бетона. Подготавливают инструменты, электросварочный аппарат. С помощью мерных инструментов проверяют

положение опалубки, арматуры, наличие защитного слоя у арматуры, устойчивость арматурных каркасов и элементов опалубки. Обеспечивают санитарно-бытовые условия работы и требования техники безопасности» [25].

«Арматурные работы:

Армирование железобетонного каркаса состоит из: заготовки арматурных элементов; транспортировании арматуры на объект строительства; сортировки её и складирования; укрупнительной сборки на приобъектной площадке арматурных элементов; установки пространственных каркасов и стержней; соединение монтажных единиц в проектное положение в единую конструкцию; сварка выпусков арматуры железобетонных конструкций между собой.

Подачу и монтаж арматуры производят автомобильным краном КС – 55713-5к-4 Клинцы. Концы каркасов заводят за выпуски арматуры стоек и крепят к ним. Соединяют арматуру при ее установке внахлестку вязкой и электрической сваркой.

При монтаже арматуры необходимо элементы и стержни устанавливать в проектное положение, а также обеспечить защитный слой бетона заданной толщины. Правильно установленный защитный слой надежно предохраняет арматуру от коррозирующего воздействия внешней среды.

Опалубочные работы

При установке опалубки особое внимание обращают на вертикальность и горизонтальность элементов, жесткость и неизменяемость всех конструкций в целом, и правильность соединения элементов опалубки в соответствии с рабочими чертежами.

Перед бетонированием опалубку тщательно очищают от мусора и пыли продуванием сжатым воздухом. Во избежание отсасывания воды из бетонной смеси примерно за 1 час до укладки деревянную опалубку обильно смачивают, а оставшиеся щели законопачивают. Поверхность опалубки перед укладкой бетонной смеси смазывают специальными составами, уменьшающими ее сцепление с бетоном. Демонтаж производят при достижении бетоном

распалубочной прочности. Способы снятия опалубки должны исключить возможность повреждения поверхностей и целостности конструкции» [25].

3.2.2 Определение объемов работ

«В таблице В.1 Приложения В приведена ведомость объемов работ на бетонирование ленточного фундамента» [19].

3.2.3 Выбор приспособлений и механизмов

«Перечень приспособлений и грузозахватных устройств необходимых для работ представлен в таблице 15» [19].

«Машины, механизмы и оборудование для выполнения строительных процессов подбирают по типам и маркам. При подборке технологического автотранспорта для доставки бетонной смеси учитываем следующие параметры: объем перевозимой смеси» [19], вылет бетонораспределительной стрелы – автобетононасос, грузоподъемность, высота подъема крюка и требуемый вылет стрелы крана.

Таблица 15 – Список приспособлений и грузозахватных устройств

«Наименование подним. элемента»	Масса элемента, т	Наименование приспособления	Эскиз приспособления	Характеристика грузозахватного приспособления		Высота строповки,
				Грузоподъем., т	Масса, т» [19].	
«Самый тяжёлый материал» [19] – пачка арматуры	1,5	Строп двухветвевый 2СК-2 ГОСТ Р 58753-2019		2	0,069	4,0

Выбор автобетоносмесителя:

Доставка бетонной смеси осуществляется централизованно автобетоносмесителем, характеристики которого приведены в таблице 16.

Таблица 16 – Технические характеристики автобетоносмесителя

«Торговая марка/ Модель	Базовое шасси (тягач)	Емкость миксера, м ³	Бак для воды, л	Масса снаряженная/ полная, кг» [19].
ABS-8А (58148У)	КАМАЗ-6540-1910-62	8	300	14100/31500

Для доставки бетонной смеси принимаем автобетоносмеситель марки ABS-8А с емкостью миксера 8 м³.

Выбор автобетононасоса:

«Вылет бетонораспределительной стрелы автобетононасоса $L_{бр}$ определяется графическим или аналитическим методами, как для строительного крана.

$$L_{бр} = a + b + 0,3 + B, \quad (8)$$

где: a – $\frac{1}{2}$ расстояние между внешними частями опор крана (в предварительных расчетах принимают $a = 2$ м);

b - минимальное расстояние по горизонтали от основания откоса выемки до ближайшей опоры крана (грунт – суглинок 1:05), м.

$$L_{кр} = 2 + 3,25 + 0,6 + 17,2 = 23,05 \text{ м} \gg [19].$$

Подачу бетонной смеси к месту укладки осуществляем автобетононасосом марки SY5500ТНВ-56. В таблице 17 представлены технические характеристики автобетононасосов.

Таблица 17 – Технические характеристики автобетононасосов

«Марка	Макс. теоретическая производительность, м ³ /ч	Макс. высота подачи, м	Макс. горизонтальный вылет, м» [19].
SY5500ТНВ-56	120-140	55.6	51.6

Выбор строительного крана:

«К требуемым технологическим параметрам строительных кранов относят их грузоподъемность, вылет стрелы и высоту подъема крюка.

Требуемую грузоподъемность $Q_{кр}$ строительного крана определяем по выражению:

$$Q_{кр} = m_{гр} + m_c + m_{мо} \quad (9)$$

$$Q_{кр} = 0,5 + 0,05 + 0 = 0,55 \text{ т.}$$

где: $m_{гр}$ -масса поднимаемого груза (пакет опалубки или арматуры до 0,5 т);

m_c -масса строповочных приспособлений, т;

$m_{мо}$ -масса дополнительной монтажной оснастки (при наличии), т» [19].

«Требуемый вылет стрелы определяем аналитическим методом по формуле:

$$L_{кр} = a + b + 0,6 + B \quad (10)$$

$$L_{кр} = 2 + 3,25 + 0,6 + 17,2 = 23,05 \text{ м}$$

где: a – $\frac{1}{2}$ расстояние между внешними частями опор крана (в предварительных расчетах принимают $a = 2$ м);

b - минимальное расстояние по горизонтали от основания откоса выемки до ближайшей опоры крана (грунт – суглинок 1:05), м» [19].

«По имеющимся характеристикам выбираем.

$$H_{гр} = h_3 + h_c + h_r + h_{без} \quad (11)$$

$$H_{кр} = 0,5 + 4 + 4,5 + 0,5 = 9,5 \text{ м}$$

где: h_3 – запас по высоте над препятствием м;

h_c – высота строп или траверсы, в рабочем положении, м,

h_r – высота переносимого груза в рабочем положении, м,

$h_{без}$ – безопасное расстояние над точкой подачи материала (выгрузка бетона), м» [19].

«По подобранным характеристикам выбираем автомобильный кран КС-55713-5к-4 Клинцы, имеющий следующие характеристики:

- вылет стрелы $L_{max}=31$;
- грузоподъемность 25 т;
- ширина опорного контура 6,1 м» [19].

«Для уплотнения бетонной смеси принимаем глубинный вибратор марки ИВ-116.

Технические характеристики глубинного вибратора ИВ-116:

- диаметр корпуса – 51мм;
- длина рабочей части – 400 мм;
- частота вибраций – 16000 кол/мин;
- мощность электродвигателя – 0,55 кВт;
- напряжение – 40 В» [2].

3.2.4 Методы и последовательность производства работ

«Бетонные работы

До начала бетонирования должны быть выполнены следующие работы:

- проверена правильность установки арматуры и опалубки;
- поверхность опалубки очищена от пыли;
- нанесены смазочные средства на прилегающую к бетону

поверхность опалубки для снижения сцепления;

- проверено наличие фиксаторов защитного слоя бетона;
- очищена от мусора и грязи опалубка и арматура;
- проверена работа всех механизмов, исправность приспособлений

и инструментов.

В конструкцию бетонную смесь подают с помощью автобетононасоса.

Перед подъемом бункера с бетонной смесью краном следует проверить наличие и исправность предохранительного устройства. Высота выгрузки бетонной смеси в конструкцию не должна превышать 1 м.

При бетонировании неизбежны технологические перерывы, поэтому необходимо устраивать рабочие швы. Возобновлять прерванное

бетонирование можно после того, как в бетонной смеси закончится процесс схватывания и бетон приобретет прочность не менее 1,5 МПа.

Для надежного сцепления бетона в рабочем шве поверхность ранее уплотненного бетона очищают от цементной пленки и обнажают крупный заполнитель, продувают сжатым воздухом и промывают струей воды. Арматурные стержни отчищают от раствора. Очищенную поверхность стыка перед началом бетонирования покрывают цементным раствором, имеющим такой же состав, как укладываемая бетонная смесь.

При обнаружении смещений или деформаций опалубки бетонирование прекращают и принимают меры к исправлению дефектов.

Сразу после укладки бетона начинаются технологические операции по уходу за ним. Открытую поверхность бетона предохраняют от вредного воздействия прямых солнечных лучей, ветра и дождя. В сухую теплую погоду бетон поливают первые несколько суток водой и укрывают его слоем гидроизоляции матами.

Передвигаться по бетону можно лишь после достижения им прочности не менее 1,5 МПа. Снимают элементы инвентарной опалубки в последовательности и в сроки, определяемые требованиями СП и проекта» [25].

3.3 Требования к качеству и приемке работ

«В процессе бетонирования мастер или прораб должны вести наблюдение за производством работ, а результаты наблюдения записывать в журнал бетонных работ в установленной форме.

Все характеристики бетонной смеси необходимо проверять непосредственно на стройке. Если замечено, что смесь при транспортировании расслоилась, немедленно принимают меры по ее восстановлению. Особенно тщательно контролируют качество виброуплотнения бетонной смеси.

В раковинах больших размеров отбивается весь бетон, а поверхность

здорового бетона очищается проволочной щеткой и промывается водой. Затем раковины заделываются бетонной смесью с мелким щебнем или гравием.

Контроль качества бетона в конструкциях выполняется по требованию проекта или специальных нормативных документов.

О качестве бетона в конструкции судят по испытанию на прочность, морозостойкость и водопроницаемость выбуренных кернов» [19].

3.4 Потребность в материально технических ресурсах

«Потребность в машинах, механизмах и оборудовании приведена в таблице В.2 Приложения В.

Комплект основных инструментов и инвентаря звена бетонщиков приведен в таблице В.3 Приложения В» [19].

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.5.1 Безопасность труда

«При бетонировании фундаментов необходимо соблюдать требования СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве». Часть 1 и СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве.

Безопасность производства работ должна быть обеспечена: выбором рациональной соответствующей технологической оснастки; подготовкой и организацией рабочих мест производства работ; применением средств защиты работающих; проведением медицинского осмотра лиц, допущенных к работе; своевременным обучением и проверкой знаний рабочего персонала и ИТР по технике безопасности при производстве строительного-монтажных работ» [39].

3.5.2 Пожарная безопасность

«Все работающие должны быть проинструктированы по правилам пожарной безопасности.

В каждой смене должен быть назначен ответственный за противопожарную безопасность.

Строительная площадка должна быть обеспечена противопожарным оборудованием и инвентарем согласно норм. Характер противопожарного оборудования устанавливается по согласованию с местными органами государственного пожарного надзора в зависимости от степени пожарной опасности объекта и его государственного значения» [39].

3.5.3 Экологическая безопасность

«Для соблюдения экологических норм картой предусмотрена емкость для слива загрязненной воды после промывки бетононасоса и мойки для колес автотранспорта. Запрещается сжигание строительного мусора на площадке. Строительный мусор должен быть вывезен, для чего предусмотрены контейнеры для его сбора» [20].

3.6 Техничко – экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Величина трудоёмкости для выполнения строительных процессов, а также количество чел. -ч и маш. -ч определены при помощи норм времени, указанных в справочниках ЕНиР.

Количество чел. – ч и маш. – ч. определяем по формуле и вписываем в таблицу В.4 Приложения В:

$$T_p = V \cdot H_{вр}, \text{ чел. – ч; маш. – ч,} \quad (12)$$

где V – объем выполняемых работ;

$H_{вр}$ – трудозатраты на выполнение единицы объема работ» [19].

3.6.2 График производства работ

«Продолжительность выполнения работ определяется:

$$T = \frac{T_p}{N \cdot n}, \quad (13)$$

где T_p – трудозатраты [чел-см];

N – количество рабочих в звене;

n – число смен в сутки » [19].

$$T = \frac{98,78}{6 \cdot 8} = 2,05 \text{ дни}$$

Условие выполнено.

3.6.3 Техничо – экономические показатели

1. «Объем бетонных работ	$V = 110,6 \text{ м}^3$
2. Продолжительность выполнения работ	$T_o = 17,5 \text{ дня}$
3. Нормативные затраты труда рабочих	$T_p = 1523,12 \text{ чел.-ч.}$
4. Нормативные затраты труда машиниста	$T_m = 39,71 \text{ маш. -ч.}$
5. Выработка одного рабочего в смену	$B_{см} = 0,07 \text{ м}^3/\text{см} \gg [19].$

4 Организация и планирование строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Сооружаемое здание является детским садом вместимостью 150 человек. Здание детского сада крупнопанельное трехэтажное с блочной объемно-пространственной структурой. Здание трехэтажное бесчердачное, габаритные размеры которого в осях 55,80х32 м. высота этажей – 3,3 м.

Общая площадь здания – 1764 м²;

Строительный объём здания – 21909 м³;

Максимальная этажность – 3 этажа

Максимальная высота здания – 10,425 м

Конструктивная схема проектируемого здания бескаркасного типа с продольными стенами в плане в осях А/12-15, В/2-11, Г/11-12, Е/5-11, Ж/1-14, Д/12-15, Л/1-12, М/1-4 и поперечными несущими стенами в осях 1/Ж-М, 2/Г-Ж, 4/К-М, 12/А-Г, И-Л, 14/Д-И, 15/А-Д.

«Фундамент состоит из монолитной ленточной плиты шириной 1000 мм и высотой 300 мм, бетон принят марки В20. Фундаментные блочные стены в 4 ряда высотой 600 мм, подобраны по ГОСТу 13579-2018» [4].

«Продольные наружные и внутренние стены выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 11024–2012. Поперечные наружные и внутренние стены - самонесущие. Стеновые панели изготавливаются однослойными из лёгкого бетона - керамзитобетона марки М50 толщиной 200 мм» [11].

«Перекрытия и покрытие – стенового безопалубочного формования, которые опираются на продольные наружные и внутренние стены, ГОСТ 9561-2016» [10].

Перегородки – сборные гипсобетонные панели, толщина – 120 мм.

«Лестничные клетки запроектированы из отдельных лестничных маршей с площадками. Лестничные марши ограждены поручнями высотой 1000 мм, с перилами на высоте 1000 мм от уровня пола» [9].

Покрытие – совмещённая, неветилируемая кровля, с рулонным

гидроизоляционным ковром, с внутренним организованным водостоком.

4.2 Определение объёмов работ

«Объём строительно-монтажных работ подсчитывается по архитектурно-строительным чертежам и подразделяется на циклы, охватывающие строительство всего здания. Данные расчётов объёмов земляных и фундаментных работ заносятся в таблицу Г.1 Приложения Г, а объёмы строительно-монтажных работ в таблицу Г.2 Приложения Г» [19].

4.3 Определение потребности в строительных материалах, конструкциях и изделиях

«Подсчет потребного количества материалов на строительной площадке ведется после определения объёмов работ и на основании производственных норм расхода материалов. Для штучных элементов приводится только марка изделий, конструкций. Для металлических элементов приводится либо тип металлопрофиля и его количество, либо тип, марка изделия и их количество. Для монолитных конструкций приводится площадь опалубки, масса арматуры и объём бетона.

Ведомость потребности в строительных материалах, конструкциях и изделиях приведена в таблице Г.3 Приложения Г» [19].

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

«Основным строительным механизмом является грузоподъёмный кран. Правильный выбор грузоподъёмного крана является важной задачей для наиболее эффективного, экономически целесообразного и безопасного ведения строительно-монтажных работ. Основными характеристиками для выбора крана являются наибольшие высота подъема крюка, длину стрелы, вылет крюка. а также максимальная грузоподъёмность. Для строительно-

монтажных работ по возведению здания детского сада выбираем стреловой самоходный кран.

Для расчёта и подбора крана составляется ведомость грузозахватных приспособлений, которая представлена в таблице Г.4 Приложения Г» [19].

Расчёт стрелового самоходного крана

1. «Высота подъёма крюка определяется по формуле:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_3 + h_{ст}, \text{ м} \quad (14)$$

где h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана,

h_3 – высота, на которую поднимается самый верхний элемент);

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности (не менее $1 \div 2,5$);

h_3 – высота элемента самого удалённого по высоте, м;

$h_{ст}$ – высота строповки (грузозахватного приспособления для самого удалённого удаленного по высоте элемента), $h_{ст} = 0,3 \div 9,3$ м» [19].

$$H_k = 10,425 + 1,0 + 0,22 + 2,0 = 13,65 \text{ м.}$$

2. «Оптимальный угол наклона стрелы рассчитывается по формуле:

$$\text{tg } \alpha = \frac{2 \cdot (h_{ст} + h_{п})}{b_1 + 2S}, \quad (15)$$

где $h_{ст}$ – высота строповки, м;

$h_{п}$ – длина грузового полиспаста крана (ориентировочно принимают от 2 до 5 м);

b_1 – длина или ширина сборного элемента, м;

S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы ($\approx 1,5$) или от края элемента до оси стрелы» [19].

$$\text{tg } \alpha = \frac{2 \cdot (2,0 + 2,5)}{0,22 + 2 \cdot 1,5} = 2,79.$$

$$\alpha = 700$$

3. «Расчитаем длину стрелы крана, оборудованного гуськом:

$$L_c = (H - h_c) / \sin \alpha, \quad (16)$$

где H – расстояние от оси вращения гуська до уровня стоянки крана, м» [19].

$$L_c = (13,65 - 2) / 0,94 = 12,39 \text{ м.}$$

4. «Определяем вылет крюка гуська крана:

$$L_{к.г.} = L_c \cdot \cos \alpha + L_{г.} \cdot \cos \beta + d, \quad (17)$$

где $L_{г.}$ – длина гуська, м» [19].

$$L_{к.г.} = 12,39 \cdot 0,342 + 5 \cdot 0,72 + 1,5 = 9,34 \text{ м.}$$

5. «Определяем угол поворота стрелы в горизонтальной плоскости:

$$\operatorname{tg} \varphi = D / L_{к.}, \quad (18)$$

где D – горизонтальная проекция отрезка от оси пролёта здания до центра тяжести установленного элемента;

$L_{к.}$ – вылет крюка» [19], определённый ранее.

$$\operatorname{tg} \varphi = 9 / 9 = 1.$$

$$\varphi = 45^{\circ}.$$

6. «Определяем проекцию на горизонтальную плоскость длины стрелы крана в повёрнутом положении:

$$L'_{с\varphi} = L_{к.г.} / \cos \varphi - d \text{» [19],}$$

$$L'_{с\varphi} = 9,34 / 0,707 - 1,5 = 11,71 \text{ м.}$$

7. «Определяем угол наклона стрелы крана в повёрнутом положении:

$$\operatorname{tg} \alpha_{\varphi} = (H_{к.} - h_c + h_{п.}) / L'_{с\varphi}, \quad (19)$$

где α_{φ} – угол наклона стрелы к горизонту в новом, повернутом положении, град» [19].

$$\operatorname{tg} \alpha_{\varphi} = (13,65 - 2 + 2,5) / 11,71 = 1,21.$$

$$\alpha_{\varphi} = 51^{\circ}.$$

8. «Определяем наименьшую длину стрелы крана при монтаже крайней плиты покрытия:

$$L_{c\varphi} = L_{c\varphi} / \cos\alpha_{\varphi} \text{ [19]},$$

$$L_{c\varphi} = 11,71 / 0,629 = 18,62 \text{ м.}$$

9. «Вылет крюка в повернутом положении крана определяем по формуле:

$$L_{к.г.\varphi} = L_{c\varphi} + d \text{ [19]},$$

$$L_{к.г.\varphi} = 11,71 + 1,5 = 13,21 \text{ м.}$$

Исходя из вычислений, выбираем автомобильный кран КС 55713-5к-4, сравниваем полученные характеристики с характеристиками данного монтажного крана и определяем параметры крана.

Технические характеристики крана приведены в таблице Г.5 Приложения Г.

По завершению выбора грузоподъемного крана производится подбор других ведущих строительных механизмов, приведённые в таблице Г.6 Приложения Г.

4.5 Определение затрат труда и машинного времени

«Затраты труда и машинного времени определяются по подсчитанным объемам работ и в соответствии со сборниками Государственных элементных сметных норм (ГЭСН)» [3].

«Подсчёт трудоёмкости и машиноёмкости работ ведется по формуле:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел.-дн. (маш.-см.)} \quad (20)$$

где $H_{вр}$ – норма времени на единицу объема работ, чел.-ч (маш.-ч.);

V – объем работ, определённый в разделе 4.2, выраженный в натуральных единицах измерения (m^2 , m^3 , шт.; 8 – продолжительность смены, ч) [3].

Расчётные трудозатраты приведены в Приложении Г в таблице Г.7.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Затраты на подготовительные работы принимаются в размере 10% от суммарной трудоемкости основных строительно-монтажных работ. Затраты же на неучтенные работы примем в размере 18% от суммарной трудоемкости основных строительно-монтажных работ» [19]

«Продолжительность выполнения работ определяется формулой:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дни,} \quad (21)$$

где T_p – трудоемкость i -го вида работ (чел.-дн.), определенная по формуле (4.10);

n – численность рабочих в смену;

k – число смен работы звена (бригады)» [19].

«Среднее количество рабочих на объекте:

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k}, \quad (22)$$

где $\sum T_p$ – суммарная трудоемкость всех работ;

$T_{\text{общ}}$ – общий срок строительства;

k – преобладающая сменность» [19].

$$R_{\text{ср}} = \frac{4088,36}{232 \cdot 1} = 17,62 \approx 18 \text{ чел.}$$

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}}, \quad (23)$$

где R_{max} – максимальное число рабочих на объекте» [19].

$$\alpha = \frac{18}{37} = 0,49.$$

Условие выполнено, расчеты произведены.

4.6.1 Определение нормативной продолжительности строительства

По укрупненным нормативам СНиП 1.04.03-85* для строительства крупнопанельного здания детского сада вместимостью 150 человек, строительным объемом 21909 м³ нормативная продолжительность строительства определяется интерполяцией ближайших значений объема здания.

Для детского сада объемом 15 тыс.м³ продолжительность строительства составляет 9 месяцев.

$$\frac{21909-15000}{21909} \cdot 100\% = 31,53\%.$$

$$31,53 \cdot 0,3 = 9,5\%.$$

$$T_{\text{норм}} = \frac{9(100+9,5)}{100} = 9,86 \text{ мес.} = 296 \text{ дн.}$$

Таким образом, нормативная продолжительность строительства 296 дней.

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Временные здания и сооружения подразделяются на 4 основных типа: производственные, административные, санитарно-бытовые и складские. К производственным относятся мастерские (инструментальные, ремонтно-механические), лаборатории для контроля качества бетона и сварных

соединений, трансформаторные подстанции. К временным зданиям административного назначения относятся конторные помещения (прорабская, диспетчерская), проходные, кабинет по охране труда и др. К временным складским зданиям относятся закрытые склады, ангары, кладовые материально-технические и инструментально-раздаточные. К временным зданиям санитарно-бытового назначения относятся гардеробные, душевые, туалет, помещения для сушки одежды, помещения для обогрева рабочих, помещения для отдыха и приема пищи, медпункт, столовая» [19].

«Численность всех работающих на стройплощадке определяется исходя из типа возводимого здания и максимального количества рабочих, принимаемого по календарному графику.

Детский сад относится к жилищно-гражданскому строительству, максимальное количество рабочих – 37 человек. Таким образом, состав ИТР = $0,11 \cdot 37 = 5$ чел., служащих = $0,032 \cdot 37 = 2$ чел., МОП = $0,013 \cdot 37 = 1$ чел.

Общее количество работающих:

$$N_{\text{общ}} = 37 + 5 + 2 + 1 = 45 \text{ чел.}$$

Расчетное количество работающих:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 45 = 48 \text{ чел.}$$

Исходя из нормативов площади и характеристик инвентарных зданий подбираются временные здания на строительную площадку. Ведомость временных зданий приведена в таблице 18» [19].

Таблица 18 – Ведомость временных зданий

«Наименование зданий»	Численность персонала, чел	Норма площади, м ² /чел	Расчетная площадь, м ²	Принимаемая площадь, м ²	Размеры, м	Кол-во	Характеристика» [19].
«Прорабская» [19]	5	3,0	15,0	18,0	6,7×3×3	1	Контейнерный
«Диспетчерская» [19]	1	7,0	7,0	21,0	7,5×3,1×3,4	1	Контейнерный
«Гардеробная» [19]	37	0,7	25,9	28,0	10×3,2×3	1	Передвижной
«Душевая» [19]	19	0,54	10,26	24,0	9×3×3	1	Контейнерный
«Туалет» [19]	48	0,1	4,8	14,3	6×2,7×3	1	Контейнерный
Проходная				6,0	2×3	2	Сборно-разборная
«Помещение для приема пищи» [19]	12	1,2	14,4	16,0	6,5×2,6×2,8	1	Передвижной
«Помещение для сушки одежды и обуви» [19]	37	0,2	7,4	19,8	6,7×3×3	1	«Передвижной» [19]

Исходя из нормативов подобраны временные здания на строительную площадку.

4.7.2 Расчет площадей складов

«Склады необходимы на строительной площадке для хранения материалов и изделий, требуемых при строительстве. Площадь складов зависит от типа материала или изделия, нормы площади складирования, дней использования материала и дней запаса.

Склады делятся на открытые, закрытые и навесы. Склады должны располагаться в рабочей зоне действия крана, равномерно распределенные по пути его движения.

Расчет потребной площади складов приведен в таблице Г.8 Приложения Г» [20].

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Обеспечение стройплощадки водой необходимо для удовлетворения хозяйственно-бытовых, производственных и противопожарных нужд. Для определения требуемого диаметра трубопроводов систем водоснабжения и водоотведения необходимо рассчитать расходы воды на различных потребителей.

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определяется в наиболее загруженную рабочую смену:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \quad (24)$$

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 48 \cdot 2,7}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 39}{60 \cdot 45} = 0,83 \frac{\text{л}}{\text{с}}$$

Расход воды на производственные нужды определяется как расход воды на процесс, требующий наибольшего водопотребления. Устройство бетонного основания под полы является наиболее затратным процессом» [20].

«Объем работ, требующих водопотребления, определяется по формуле:

$$n_n = \frac{V}{t_{\text{монт}}}. \quad (25)$$

Максимальный расход воды на производственные нужды:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{нп}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_n \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} \gg [19].$$

$$n_n = \frac{335,48}{13 \cdot 2} = 12,9 \text{ м}^3/\text{сут},$$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \cdot 250 \cdot 12,9 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,22 \text{ л/с}.$$

«Расход воды на наружное пожаротушение определяется по СП 8.13130.2020 в зависимости от назначения здания, его объема и класса функциональной пожарной опасности» [35].

«Возводимое здание трехэтажное имеет объем 21909 м³, класс функциональной пожарной опасности – Ф1.1, соответственно, расход воды на наружное пожаротушение составляет 20 л/с.

Общий требуемый расход воды:

$$Q_{\text{общ}} = 0,83 + 0,22 + 20,0 = 21,05 \frac{\text{л}}{\text{с}}$$

Диаметр трубопровода водоснабжения определяется по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 21,05}{3,14 \cdot 1,5}} = 133,7 \text{ мм}.$$

Принимаем диаметр трубопровода системы временного водоснабжения равным 150 мм.

Диаметр трубопровода водоотведения определяется по формуле:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot 150 = 210 \text{ мм}.$$

Таким образом, диаметр трубопровода составляет 210 мм» [20].

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Проектирование и организацию электроснабжения строительной площадки начинают с определения ее расчетной нагрузки, то есть величины необходимой электрической мощности трансформаторной подстанции. Требуемую мощность определяют в период пика потребления электроэнергии. Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения. Наиболее точным является метод расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициентам спроса:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{об} + \sum k_{4c} \cdot P_{он} \right), \quad (26)$$

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;

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

«Для сварочного трансформатора необходимо выполнить перерасчет мощности в установочную мощность:

$$P_{уст} = 34 \cdot 0,4 = 13,6 \text{ кВт.}$$

Для определения установленной мощности силовых потребителей составляется ведомость, приведенная в таблице Г.9 Приложения Г.

Суммарная установочная мощность силовых потребителей с учетом коэффициентов мощности и одновременности спроса:

$$P_c = \frac{0,1 \cdot 2,2}{0,4} + \frac{0,3 \cdot 13,6}{0,4} + \frac{0,3 \cdot 21,4}{0,5} + \frac{0,4 \cdot 7,5}{0,5} = 29,59 \text{ кВт.}$$

Расчет необходимой мощности для обеспечения строительной площадки наружным и внутренним освещением приведен в таблицах Г.10 и Г.11 Приложения Г.

Суммарная установленная мощность электроприемников» [20]:

$$P_p = 1,05 \cdot (29,59 + 0 + 0,8 \cdot 2,1047 + 1,0 \cdot 4,847) = 37,93 \text{ кВт.}$$

Требуемая мощность трансформатора определяется расчетом:

$$P_{тр} = 37,93 \cdot 0,8 = 30,34 \text{ кВт.}$$

В соответствии с рассчитанной требуемой мощностью трансформаторной подстанции принимаем трансформаторную подстанцию типа ТМ-50/6 с мощностью 50 кВт.

«Освещение строительной площадки осуществляется установкой прожекторов, количество которых определяется по формуле» [19]:

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l}, \quad (27)$$

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

S – величина площадки, подлежащей освещению, м²;

E – освещенность, лк;

P_l – мощность лампы прожектора, Вт» [19].

$$N = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 8164,1}{500} = 13,1 \approx 14 \text{ шт.}$$

Для освещения строительной площадки площадью 8164,1 м² потребуется 14 прожекторов ПЗС-35 мощностью 500 Вт.

Осветительные прожектора устанавливаются по периметру строительной площадки в местах производства работ, месторасположения складов и временных зданий. «Расстояние между опорами не должно превышать четырехкратной высоты осветительных приборов. Минимально допустимое расстояние 30 м» [19].

4.8 Проектирование строительного генерального плана

«Стройгенплан является комплексным документом на строительство в составе ПОС и ППР, то его решения должны быть увязаны с остальными разделами проекта, в том числе с принятой технологией работ и сроками строительства, установленными графиками, нормативами по строительству» [19].

Строительство детского сада предусматривается в зоне жилой застройки, поэтому «строительная площадка имеет ограждение высотой 2,0 метра с защитным козырьком. В местах въезда на строительную площадку устраивается проходная с въездными воротами и калиткой, а также здание проходной. Перед воротами устанавливается информационный стенд и знаки безопасности, действующие на территории строительной площадки. Перед выездом со строительной площадки запроектирован пункт мойки колес автомобилей. Движение строительных машин по площадке организовано по временным дорогам шириной 6,0 метров, движение автокрана ведется вокруг здания по оси его движения, находящейся на расстоянии 7,3 метра от крайней оси возводимого здания.

Склады для хранения материалов размещены вдоль оси движения стрелового крана и вдоль временной дороги. Временные здания расположены в отдалении от опасной зоны работы крана, переход между ними возможен по временным дорожкам шириной 1,0 метр. Для обеспечения пожарной безопасности строящегося объекта на строительной площадке размещено два пожарных гидранта.

Подключение объектов стройплощадки к сетям водоснабжения, водоотведения» [19] и электроснабжения осуществляется исходя из проведенных расчетов и нормативных требований. К сетям временного водоснабжения строительной площадки подключаются душевые и туалеты, пожарные гидранты и пункты мойки колес. К сетям временного водоотведения подключаются только временные здания душевых и туалета. К сетям временного электроснабжения подключаются все временные здания, закрытые склады и прожектора для освещения строительной площадки. В центре электрической нагрузки размещается трансформаторная подстанция, позволяющая преобразовать высоковольтную энергию городских сетей в низковольтную энергию, применимую на стройплощадке.

«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:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}} + l_{\text{без}}, \quad (28)$$

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» [19].

$$R_{\text{оп}} = 27,0 + 0,5 \cdot 6 + 7,0 = 37,0 \text{ м.}$$

Опасная зона работы крана показывается штрихпунктирной линией и видна на строительном генеральном плане на листе 8 графической части ВКР.

4.9 Техничо – экономические показатели производства работ

«1. Площадь здания – 1764 м².

2. Общая трудоемкость – 4088,36 чел-дн.

3. Усредненная трудоемкость работ – 2,32 чел-дн/м³.

4. Общая трудоемкость работы машин – 264,53 маш.-см.
5. Максимальное количество рабочих на объекте – 37 чел.
6. Минимальное количество рабочих на объекте – 10 чел.
7. Среднее количество рабочих на объекте – 18 чел.
8. Нормативная продолжительность строительства – 296 дн.
9. Фактическая продолжительность строительства – 232 дн.
10. Общая площадь площадки – 8164,1 м².
11. Площадь временных зданий и сооружений – 153,1 м².
12. Площадь складов – 489,33 м².
13. Протяженность временных дорог – 311,2 м.
14. Протяженность временного водопровода – 235,02 м.
15. Протяженность временной канализации – 37,56 м.
16. Протяженность низковольтной линии – 386,71 м» [19].

Вывод по разделу

«Проект производства работ на строительство детского сада на 150 мест выполнен в соответствии с действующими нормативными документами. Для его разработки были произведены расчеты объемов СМР, трудозатрат и затрат машинного времени, потребности в материалах и изделиях. Расчеты и данных о технологической последовательности выполнения работ дали возможность построить календарный план производства работ.

На основании полученной информации о количестве рабочих на объекте строительства были подсчитаны площади временных зданий» [19], а данные об объемах работ и продолжительности их выполнения были применены при определении площади складов для хранения материалов. Результатом проведенных расчетов и полученной информации является разработка строительного генерального плана.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

Проектируемый объект – детский сад на 150 мест.

Район строительства – г. Новосибирск.

Здание детского сада крупнопанельное трехэтажное с блочной объемно-пространственной структурой, предусматривающей размещение функциональных групп помещений в отдельных блоках непосредственно примыкающих друг к другу. Трехэтажное бесчердачное здание, габаритные размеры которого в осях 55,80×32 м. высота этажей – 2,94 м.

В здании детского сада размещаются 8 групп для детей раннего, дошкольного и среднего возраста общей вместимостью 150 человек.

Проектируемое здание бескаркасного типа с продольными и поперечными несущими стенами. Основание под фундаменты сооружения – суглинки.

Фундамент состоит из монолитной ленточной плиты шириной 1000 мм и высотой 300 мм. Фундаментные блочные стены в 4 ряда высотой 600 мм.

Поперечные наружные и внутренние стены - самонесущие. Стеновые панели изготавливаются однослойными из лёгкого бетона - керамзитобетона марки М50 толщиной 200 мм.

Соединение панелей осуществляется путем сварки закладных деталей, расположенных по контуру панели. Все металлические соединения защищены антикоррозийным слоем.

Перегородки – сборные гипсобетонные панели, толщина - 120мм.

«Сметный расчет стоимости проектируемого здания составлен на основании сметно-нормативной базы согласно Методики определения стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской

Федерации на территории Российской Федерации» продукции на территории Российской Федерации», утвержденной приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр.» [41].

«Сметно-нормативная база, используемая в сметных расчетах:

- Укрупненные нормативы цены строительства
- НЦС 81-02-03-2023 Объекты образования,
- НЦС 81-02-16-2024 Малые архитектурные формы,
- НЦС 81-02-17-2024 Озеленение» [41].

5.2 Сметная стоимость строительства объекта

«Для определения стоимости строительства здания детского сада в сборнике НЦС 81-02-03-2023 выбираем таблицу 03-01-004 для детских садов с монолитным каркасом и облицовкой кирпичом» [41]. Стоимость 1 места составит 1 053,32 тыс. руб.

Стоимость 150 мест – 157 998 руб.

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

$$C = 157\,998 \times 1,05 \times 1,01 = 167\,556,9 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

«где: 1,05 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов Российской Федерации (частей территории субъектов Российской Федерации), учитывающий затраты на строительство объекта капитального строительства, расположенных в областных центрах субъектов Российской Федерации сведения о величине которого приведены в Таблице 1 технической части настоящего сборника;

1,01 – (K_{per1}) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [41].

Сводный сметный расчёт стоимости строительства детского сада представлен в таблице 19.

Таблица 19 - Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Номера сметных расчётов и смет» [41].	«Наименование глав, объектов, работ и затрат» [41].	«Общая сметная стоимость, тыс. руб.» [41].
ОС-02-01	«Глава 2. Основные объекты строительства» [41].	167 556,9
ОС-07-01	«Глава 7. Благоустройство и озеленение территории» [41].	9332,86
	Итого	176 889,76
	НДС 20%	35 377,95
	Всего по смете	212 267,71

Объектный сметный расчет представлен в таблице 20.

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

Объект Детский сад на 150 мест					
Общая стоимость 201 068,3 тыс. руб.					
В ценах на	01.01.2023 г.				
«Наименование сметного расчета» [41].	«Выполняемый вид работ» [41].	«Единица измерения» [41].	«Объем работ» [41].	«Стоимость единицы объема работ, тыс. руб» [41].	«Итоговая стоимость, тыс. руб» [41].
«НЦС 81-02-03-2023 Таблица 03-01-010-01» [41].	Строительство детского сада	1 место	150	1 053,32	$150 \cdot 1\,053,32 \cdot 1,05 \cdot 1,01 = 167\,556,9$
	Итого:				167 556,9
	НДС = 20%				33 511,4
	Итого с НДС				201 068,3

Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение представлен в таблице Д.1 Приложения Д.

5.3 Техничко – экономические показатели проектируемого объекта

Таблица 21 – Техничко-экономические показатели

«Наименование показателей» [41].	«Единицы измерения» [41].	«Обоснование» [41].	«Результат» [41].
«Продолжительность строительства» [41].	мес.	по проекту	9
«Общая площадь здания» [41].	м2	по проекту	1764,0
«Объем здания» [41].	м3	по проекту	9944,72
«Сметная стоимость общестроительных работ» [41].	тыс. руб.	сводный расчет	176 889,76
«Сметная стоимость строительства с НДС» [41]	тыс. руб.	-	212 267,71
«Стоимость 1 м2» [41].	тыс. руб/м2	176 889,76/1764,0	100,3
"Стоимость 1 м3» [41].	тыс. руб./м3	176 889,76/9944,72	17,78
«Стоимость здания детского сада на 1 посещение в смену» [41].	тыс. руб/1 посещение в смену	176 889,76/150	1179,2

Вывод по разделу

В разделе «Экономика строительства» «представлены основные сметные расчеты по определению сметной стоимости строительства здания детского сада. Составлены сводный сметный расчет, объектные сметные расчеты на основной объект строительства, благоустройство и озеленение. Определены технико-экономические показатели стоимости строительства» [41].

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Рассматриваемый в выпускной квалификационной работе технический объект «Детский сад на 150 мест», проектируемый в городе Новосибирск.

Технологический паспорт технического объекта детского сада представлена в таблице 22.

Таблица 22 – Технологический паспорт технического объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование устройство, приспособление	Материал, вещества» [23].
Устройство монолитной плиты ленточного фундамента	Установка щитов опалубки, устройство арматурного каркаса, заливка бетонной смеси, уход за бетоном и набор прочности, демонтаж щитов опалубки	Арматурщик, бетонщик, плотник, машинист	Строп четырехветвевой, стационарный бетононасос, автобетоносмеситель, КС-55713-5к-4 «клинцы»	Щиты опалубки, бетонная смесь, арматурные стержни

Условие выполнено, таблица 22 заполнена.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Согласно Приказу Минтруда России от 28.12.2021 N 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков», при выборе метода оценки уровня профессиональных рисков рекомендуется учитывать наличие у выбираемого метода следующих свойств:

- соответствие особенностям (сложности) производственной деятельности работодателя;
- предоставление результатов в форме, способствующей повышению осведомленности работников о существующих на их рабочих местах опасностях и мерах управления профессиональными рисками;
- обеспечение возможности прослеживания, воспроизводимости и проверки процесса и результатов.

Метод оценки уровня профессиональных рисков также рекомендуется выбирать с учетом:

- основного вида экономической деятельности, в частности, наличия или отсутствия у работодателя производственных процессов, травмоопасного оборудования, вредных производственных факторов, установленных по результатам проведения специальной оценки условий труда;
- уровня детализации, необходимой для принятия решения о мерах управления или контроля профессиональных рисков;
- возможных последствий опасного события;
- простоты и понятности;
- доступности информации и статистических данных;
- потребности в регулярной модификации/обновлении оценки риска.

Контрольные листы являются наиболее распространенным методом контроля уровня профессиональных рисков на малых и микро предприятиях.

Контрольные листы рекомендуется разрабатывать на основе полученного ранее опыта, включая опыт других аналогичных организаций, а также с учетом установленных государственных нормативных требований охраны труда.

Для разработки контрольного листа рекомендуется:

- определить производственные процессы или иную деятельность, которые необходимо контролировать;

- составить перечень требований, предъявляемых к этим процессам или производственной деятельности;
- направить контрольный лист для заполнения работникам, выполняющим данные операции.

Списки контрольных вопросов (перечни требований) рекомендуется своевременно актуализировать и вносить в них дополнения с учетом изменений как производственных процессов, так и государственных нормативных требований охраны труда.

К составлению указанных списков рекомендуется привлекать специалистов службы охраны труда (при наличии), которые владеют соответствующей информацией, а также работников, непосредственно связанных с исследуемыми производственными процессами на рабочих местах (в рабочих зонах)» [23].

Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков приводятся в таблице 23.

Таблица 23 – «Идентификация опасных и вредных производственных факторов» [15].

«Производственно-технологическая операция и эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора» [15].
Устройство монолитной плиты ленточного фундамента	«Повышенная запыленность воздуха в рабочей зоне; расположение рабочего места на высоте; движущиеся машины и механизмы; передвижающиеся изделия, материалы; длительное действие солнечной радиации, ветра, влажности; статические и динамические перегрузки» [15].	«Подача материалов башенным краном, выгрузка бетонной смеси, нахождение более 50% времени работы в неудобной позе; повышенный уровень шума на рабочем месте от окружающих процессов; нервнопсихические перегрузки от монотонности выполняемой работы» [15].

Условие выполнено, рассмотрены результаты идентификации профессиональных рисков.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Все работы на производстве должны выполняться в средствах индивидуальной защиты» [15]. В таблице представлены средства индивидуальной защиты в соответствии с профессией рабочего.

«Помимо СИЗ, для защиты рабочих (бетонщики, арматурщики и плотники) от профессиональных рисков необходимо:

- соблюдать требования по охране труда и технике безопасности, что позволит избежать травм и несчастных случаев на рабочем месте» [15];
- «зоны работ кранов и спецтехники следует огораживать сигнальной лентой и обозначать знаками безопасности («Опасно. Возможно падения груза»);
- для защиты от переутомления персонала, ограничивать рабочий день 8-и часовой сменой, а также предоставлять рабочим во время рабочего дня фиксированное время для отдыха» [15];
- «к выполнению работ допускать обученных рабочих, прошедших инструктаж по технике безопасности» [15].

«Результаты подобранных организационно-технических способов защиты, частичного понижения вредных и небезопасных промышленных факторов» [15] показаны в таблице 24.

Таблица 24 – Организационно-технические методы снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасные и вредные производственные факторы»	Организационно-технические методы защиты, частичного снижения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [23].
«Повышенная запыленность воздуха в рабочей зоне» [23].	«Герметизация мест транспортирования и оборудования» [23].	«Респиратор; очки защитные; защитный костюм» [23].
«Расположение рабочего места на высоте» [23].	«Соблюдение техники безопасности при работе на высоте, работы вести с применением страховочных систем и при наличии защитных, страховочных ограждений» [23].	«Каска строительная, сигнальный жилет, страховочные системы» [23]
«Движущиеся машины и механизмы» [23].	«Устройство ограждений, установка предупреждающих знаков, соблюдение техники безопасности» [23].	«Каска строительная, сигнальный жилет» [23].
«Передвигающиеся изделия, материалы» [23].	«Средства защиты головы, средства обеспечения видимости рабочего» [23].	«Защитная каска, жилет сигнальный 2 класса» [23].

Условие выполнено, рассмотрены организационно-технические методы снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«Подбор средств обеспечения пожарной безопасности производится по СП 9.13130.2009 Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации.

По итогам выполненной идентификации небезопасных причин возгорания заполняется в таблицу 25» [26].

Таблица 25 – Идентификация опасных факторов пожара

«Участок, подразделение»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [26]
Детский сад на 150 мест	КС-55713-5к-4 «клинцы»	«Класс D» [26].	«Пламя, искры, высокая температура среды» [26].	«Разрушение части здания, выход из строя механизмов, токсичные вещества, замыкание электроинструментов» [26].

Технические средства по обеспечению пожарной безопасности можно увидеть в таблице 26.

Таблица 26 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарные сигнализация, связь и оповещение» [26].
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

Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности приведены в таблице 27.

Таблица 27 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты» [39].
Устройство монолитной плиты ленточного фундамента	«Выполнение требований пожарной безопасности, прохождение противопожарного инструктажа, определен порядок обесточивания электрооборудования; применение негорючих или трудногорючих материалов; устройство молнезащиты здания; безопасное размещение горючих материалов» [39].	«Объект должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности. Соблюдать установленные противопожарные расстояния и правила хранения материалов, вывоз пожароопасных отходов за границы застройки; строительные леса, подмости, опалубку выполнить из негорючих материалов» [39].

Условие выполнено, рассмотрены организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«Техническое регулирование в сфере экологической безопасности осуществляется в целях обеспечения снижения уровня негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в соответствии с нормативами допустимого воздействия, которого можно достигнуть на основе использования наилучших существующих технологий, рационального использования природных ресурсов с учетом российских и мировых стандартов и норм» [39].

Основа обеспечения понижения вредного воздействия для ведущегося строительства показана в таблице 28. Был разработан комплекс соответственных мероприятий, которые указаны в таблице 29.

Таблица 28 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

«Наименование технического объекта, производственно - технологического процесса»	Структурные составляющие технического объекта, производственно - технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу» [39].
Детский сад на 150 мест	Работа крана, работа машин и механизмов, бетонные работы	Выбросы в воздушную окружающую среду; работа с токсичными материалами, таким как битум	Отходы, получаемые в ходе мойки колес автотранспорта	Образование отходов, строительного мусора; нарушение и загрязнение растительного покрова земли

Таблица 29 – Разработанные организационно-технологические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду.

«Наименование технического объекта» [39].	Детский сад на 150 мест
«Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу»	«Регулирование выбросов в окружающую среду; применение дорожно-строительной техники, соответствующей параметрам, установленными нормами и заводом-изготовителем
«Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу» [39].	«Для снижения вредных воздействий на гидросферу необходимо уменьшить объем сточных вод, проводить регулярную уборку территории, контролировать расход воды для различных нужд строительного процесса» [39].
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу» [39].	«Для снижения вредных воздействий на литосферу необходима чистовая подготовка территории объекта по завершению работ, засадка территории зелеными насаждениями, рациональный расход выработанного грунта, добавление в состав рекультивированного грунта минеральных элементов с целью повышения его качества» [39].

Вывод по разделу

«В разделе «Безопасность и экологичность объекта» изложена характеристика технологического процесса устройства монолитной плиты ленточного фундамента, перечислены технологические операции, специальности работников, применяемое оборудование, сырьевые технологические и расходные вещества и материалы, комплектующие и производимые изделия.

Выполнена идентификация возникающих профессиональных рисков. Выявлены опасные и вредные производственно-технологические факторы: размещение рабочего места вблизи перепада по высоте, движущиеся машины, перемещающиеся грузы, повышенное электронапряжение, самопроизвольное обрушение конструкций, высота, превышающая норму содержание в воздухе вредных веществ, шум и вибрация.

Разработаны мероприятия, включающие используемые в выпускной квалификационной работе технические устройства снижения профессиональных рисков, в частности, ограничение перемещения рабочих во время транспортировки грузов краном, проверка средств строповки. Проведена подборка средств индивидуальной защиты работников.

Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности данного технического объекта. Выполнено определение класса пожара и опасных факторов возникновения пожара, разработаны дополнительные технические средства по обеспечению пожарной безопасности. Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности объекта соответствующие нормативным требованиям.

Определены негативные экологические факторы связанные с реализацией производственно-технологического процесса и разработаны организационно-технические мероприятия обеспечивающие экологическую безопасность на объекте» [23].

Заключение

В данной дипломной работе спроектирован проект на строительство детского сада вместимостью 150 мест по ул. Н. Островского в г. Новосибирск.

В проекте учтены доступ к детскому саду, подъезды и парковки легкового и грузового транспорта, доставляющего питание для воспитанников детского сада, место разгрузки и хранения товаров, а также установлен на главном входе пандус для людей с ограниченными возможностями.

Здание спроектировано бескаркасным, конструктивные элементы из сборного железобетона. Наружные и внутренние стены из сборных железобетонных панелей из легкого бетона. Наружная отделка выполнена с системой вентилируемого фасада из керамогранита.

«В ходе выполнения работы были разработаны:

архитектурно – планировочное и художественное оформление здания;

расчет несущих конструкций здания;

в разделе «Технология строительства» - устройство монолитной плиты ленточного фундамента;

в разделе «Организация и планирование строительства» запроектирован строительный генеральный и календарный план на 2024 год;

в разделе «Экономика строительства» - на основании ЦНС 81-02-03-2023 произведен расчет стоимости объекта строительства;

в разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» - приведен технологический процесс устройство монолитной плиты ленточного фундамента, а также описаны меры по обеспечению безопасности на объекте.

По результатам выпускной квалификационной работы можно сделать вывод о том, что данное здание детского сада соответствует своему назначению, всем строительным и пожарным требованиям и нормам» [40].

Цель выпускной квалификационной бакалаврской работы достигнута: приобретение практических навыков по разработке проекта на строительство детского сада на 150 мест.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Бернгардт К.В. Краны для строительного-монтажных работ : учебное пособие / К.В. Бернгардт, А.В. Воробьев, О.В. Машкин ; М-во науки и высш. образования РФ. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2021. - 195 с. - ISBN 978-5-7996-3328-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1918577>.

2. Вавилов, А.В. Строительные машины и оборудование : учебное пособие / А.В. Вавилов, А.Л. Дашко, А.А. Замула ; под редакцией А.В. Вавилова. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2021. — 332 с. — ISBN 978-985-7253-56-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125466.html>.

3. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы и специальные работы. ГЭСН-2020. Сборники 1; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 15; 26; 27; 46; 47. – Введ. 2019-26-12. – М.: Издательство Госстрой России, 2020.

4. ГОСТ 13579-2018. Блоки бетонные для стен подвалов. Технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 13579-78. Изд. офиц.; введ. 05.10.2018. – Москва: Стандартинформ.

5. ГОСТ 23747-2015. Блоки дверные из алюминиевых сплавов. Общие технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 23747-88. Изд. офиц.; введ. 01.07.2015. – Москва: Стандартинформ.

6. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. [Текст]. - Взамен ГОСТ 475—78, ГОСТ 6629—88, ГОСТ 14624—84, ГОСТ 24698—81 Межгосударственный стандарт.

7. ГОСТ 30674-2023. Блоки оконные и балконные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия [Текст]. - Изд. офиц.; введ. 27.12.2023 – Москва: Институт стандартизации.

8. ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация. [Текст]. – Взамен ГОСТ 25100-95. Изд. офиц., введ. 02.12.2011. – Москва: Стандартинформ.

9. ГОСТ 9818 – 2015 Марши и площадки лестниц железобетонные. [Текст]. – Взамен ГОСТ 9818 – 85. Изд. офиц., введ. 01.01.2015. – Москва: Стандартинформ.

10. ГОСТ 9561-2016. Плиты перекрытий железобетонные для зданий и сооружений. Технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 9561-91. Изд. офиц.; введ. 05.10.2018. – Москва: Стандартинформ.

11. ГОСТ 11024–2012. Панели стеновые наружные бетонные и железобетонные для жилых и общественных зданий. Общие технические условия. [Текст]. Взамен ГОСТ 11024-84. Изд. офиц.; введ. 27.12.2012. – Москва: Стандартинформ.

12. ГОСТ 30 494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях [Электронный ресурс]. – Взамен ГОСТ 30494-96. Изд. офиц.; введ. 12.07.2012. – Москва: Стандартинформ.

13. ГОСТ 12504-2015. Панели стеновые внутренние бетонные и железобетонные для жилых и общественных зданий. Общие технические условия. [Текст]. – Взамен ГОСТ 12504-80. Изд. офиц.; введ. 03.11.2015. – Москва: Стандартинформ.

14. ГОСТ 34028 – 2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. [Текст]. – Взамен ГОСТ 5781 – 82, ГОСТ 10884 – 94. Изд. офиц.; введ. 31.03.2017. – Москва: Стандартинформ.

15. ГОСТ 12.0.003-2015. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. – Введ. 2017-03-01. Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – М.: Изд-во стандартов, 2015.

16. ГОСТ Р 12.3.047-98. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля [Текст]. - Изд. офиц.; введ. 01.01.2000. – ВНИИПО МВД РФ.

17. Ершов, М.Н. Разработка стройгенпланов [Текст]: учебное пособие по проектированию / М.Н. Ершов, Б.Ф. Ширшиков. - Москва : АСВ, 2019. - 128 с.

18. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборники Е 1; Е 2-1; Е 2-2; Е-3; Е-4-1; Е-6; Е-7; Е-8; Е-11; Е-12; Е-17; Е-18; Е-19; Е-20-2; Е 22-1; Е 25; Е-35. – М.: Стройиздат, 1988.

19. Маслова Н.В. Организация строительного производства [Электронный ресурс]: электрон. учеб.–метод. пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич ; ТГУ ; Архитектурно–строит. ин–т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство». – Тольятти : ТГУ, 2015. – 147 с.

20. Олейник, П.П. Организация строительной площадки [Текст] : учебное пособие / П.П. Олейник, В.И. Бродский ; Московский государственный строительный университет. - Москва : МГСУ, 2018. - 79 с.

21. Организация, планирование и управление в строительстве : учебное пособие / сост. Е.П. Горбанева. – Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. – 120 с. – ISBN 978-5-89040-593-7. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/59122.html>.

22. СП 1.13130.2020 Система противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы. Взамен СП 1.13130.2009. Изд. офиц.; введ. 2020-09-19. ФГБУ ВНИИПО МЧС России.

23. Приказ Минтруда России № 926 от 28 декабря 2021 г Об утверждении рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков. Приказ вступает в силу с 1 марта 2022 г.

24. Приказ Минтруда России № 776н от 29.10.2021 «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда». Зарегистрировано в Минюсте России 14 декабря 2021 г. N 66318.

25. Разработка технологической карты на монолитные работы : учебно-методическое пособие / А.Н. Василенко, Д.А. Казаков, И.Е. Спивак, А.Н. Ткаченко. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 262 с. — ISBN 978-5- 4497-1071-0. — [Текст] : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108333.html>.

26. СП 9.13130.2009. Свод правил. Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации (утв. Приказом МЧС РФ от 25.03.2009 N 179).

27. СП 252.1325800.2016. Здания дошкольных образовательных организаций. Правила проектирования [Текст]. Изд. офиц.; введ. 17.08.2016. – Москва: ОАО «МНИИТЭП», НИИ Гигиены и охраны здоровья детей и подростков, ЦНИИСК им. А.В. Кучеренко.

28. СП 45.13330.2017. Свод правил. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87. Изд. офиц.; введ. 28.08.2017 г. – АО "НИЦ "Строительство" - НИИОСП им. Н.М. Герсеванова.

29. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий. [Электронный ресурс]. Изд. офиц.; введ. 01.07.2013. – НИИСФ РААСН.

30. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции [Текст]. Изд. офиц.; введ. 19.12.2018. – АО «НИЦ «Строительство» - НИИЖБ им. А.А. Гвоздеева.

31. СП 131.13330.2020. Свод правил. Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23-01-99* [Электронный ресурс]. - Изд. офиц.; введ. 25.06.2021 г. – НИИСФ РААСН, ФГБУ «ГГО».

32. СП 7.13130.2013. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности. (утв. и введен в действие Приказом МЧС России от 21.02.2013 № 116.

33. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменениями N 1-5). Введ. 04.06.2017. М.: Стандартинформ, 2018. 86 с.

34. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции [Электронный ресурс] : свод правил : актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 ; дата введения 2013-07-01. Текст : электронный. - URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293722/4293722445.pdf>.

35. СП 8.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Наружное противопожарное водоснабжение. Требования пожарной безопасности. Дата введения 2020-09-30. Текст: электронный.

36. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (с Изменениями N 1, 2). Введ. 01.07.2013. М.: Минрегион России, 2012. 95 с.

37. СНиП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений [Текст]. – Взамен СНиП 2.01.02-85*. - Изд. офиц.; введ. 01.01.1998. – ЦНИИСК им. Кучеренко, АО «ЦПИТЗС ЦНИИСК».

38. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. Введ. 01.01.2003- М.: ФГУП ЦПП, 2003. - 28 с.

39. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (с изменениями на 25 декабря 2023 года) : Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644>. (дата обращения: 06.05.2024).

40. Тошин, Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : электронное учеб.-метод. пособие / Д. С. Тошин ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 51 с. - Прил.: с. 38-51. - Библиогр.: с. 37. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18655> (дата обращения: 06.05.2024). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1538-8. - Текст : электронный.

41. Шишканова, В. Н. Определение сметной стоимости строительства : учебно-методическое пособие / В. Н. Шишканова. — Тольятти : ТГУ, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8259-1287-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/316862> (дата обращения: 07.05.2024).

Приложение А

План 3 этажа

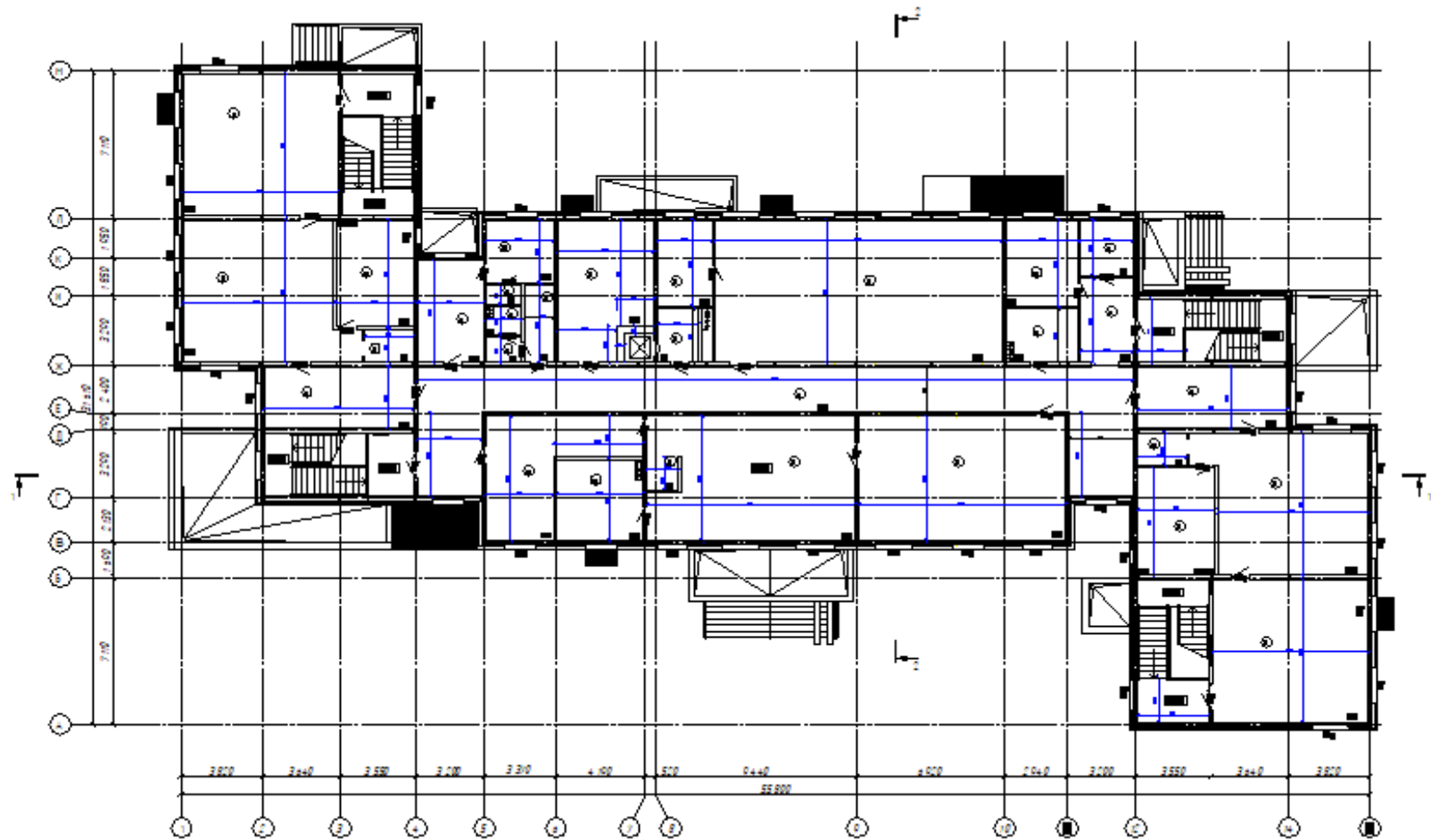


Рисунок Б.1 – План 3 этажа на отметке + 6,415

Приложение Б

Дополнительные сведения к разделу «Архитектурно – планировочный раздел»

Таблица Б.1 – Экспликация помещений 1 этажа

Помещение	Наименование	Площадь, м ²
1	Спальня	50,2
2	Групповая	48,6
3	Санузел	18,8
4	Буфет	3,6
5	Раздевальная	20,9
6	Тамбур	14,9
7	Комната персонала столовой	9,5
8	Туалет персоны	6
9	Коридор	5,1
10	Комната макулатуры	5,4
11	Загрузочная	17,9
12	Кладовка	3,5
13	Кладовая сухих продуктов	6,3
14	Цех горячего приготовления	7,9
15	Овощной цех	5,9
16	Кладовая для запаса продуктов	14,1
17	Коридор	30,6
18	КУИ	4,6
19	Лифтовой холл	4,9
20	Кладовая суточного хранения овощей	5,2
21	Помещение холодильников	9,8
22	Цех первичной переработки овощей	13,5
23	Моечная кухонной посуды	7,1
24	Раздаточная	8,7
25	Холл	4,6
26	Кабинет заведующей столовой	15,2
27	Бельевая	3,2
28	Гардероб одежды уличного персонала	16,1
29	Помещение колясок, санок, игрушек	7,5
30	Помещение охраны	8,1
31	Вестибюль	13,1
32	Тамбур	4,9
33	Универсальная кабина	8,9
34	Кабинет заведующего	13,5

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Помещение	Наименование	Площадь, м ²
35	Холл	8,9
36	Медицинский кабинет	15,2
37	Санузел	5,1
38	Процедурный кабинет	8,2
39	КУИ	3,4
40	Коридор	2,6
41	Столовая персонала	8,1
42	Коридор	98,4
43	Холл	17
44	Раздевальная	20,9
45	Буфет	3,6
46	Санузел	18,9
47	Групповая	48,6
48	Спальня	50,2

Таблица Б.2 – Экспликация помещений подвала

Помещение	Наименование	Площадь, м ²
1	Подвальное помещение № 1	46,7
2	Подвальное помещение № 2	71,1
3	Коридор 1	13,2
4	Комната персонала	12,5
5	Санузел персонала	7,3
6	Постирочная	20,5
7	Помещение сортировки грязного белья	4,1
8	Гладильная	15
9	Сушильное помещение для белья	51,3
10	Венткамера	34,4
11	Коридор 2	18,5
12	Столярная мастерская	11,7
13	Электрощитовая	7,2
14	Коридор 3	54,7
15	Коридор 4	8,9
16	Подвальное помещение № 3	30,7
17	Холл	27

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Помещение	Наименование	Площадь м ²
18	Складское помещение под хозяйственный инвентарь	7
19	Помещение уборочного инвентаря территории	6,7
20	Гардероб рабочей одежды прачечной	11,3
21	Тепловой узел	53,1
22	Коридор 5	15,1
23	Подвальное помещение № 5	70,2
24	Подвальное помещение № 6	46,7

Таблица Б.3 – Экспликация помещений 2 этажа

Помещение	Наименование	Площадь, м ²
1	Спальня	50,2
2	Групповая	48,6
3	Санузел	18,8
4	Буфетная	3,6
5	Раздевальная	20,9
6	Холл	15,2
7	Коридор	98,4
8	Комната персонала	18,8
9	Санузел персонала	1,6
10	Туалет	4,4
11	Коридор	5,1
12	Кабинет кружковых занятий на 5 человек	27,9
13	Инвентарная	10,6
14	Лифтовой холл	4,9
15	Зал физкультурных занятий	92,9
16	Методический кабинет	14
17	КУИ	8,7
18	Комната кастелянши	6,6
19	Коридор	10,1
20	Раздевальная	27,5
21	Санузел	15,7
22	Буфетная	2,3
23	Групповая	58,6
24	Спальня	58
25	Раздевальная	20,9
26	Буфетная	3,6
27	Санузел	18,4
28	Групповая	48,6
29	Спальня	50,2

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 – Экспликация помещений 3 этажа

Помещение	Наименование	Площадь, м ²
1	Спальня	50,2
2	Групповая	48,6
3	Санузел	18,8
4	Буфетная	3,6
5	Раздевальная	20,9
6	Холл	15,2
7	Коридор	98,4
8	Комната персонала	18,8
9	Санузел персонала	1,6
10	Туалет	4,4
11	Коридор	5,1
12	Кабинет логопеда	27,9
13	Инвентарная	10,6
14	Лифтовой холл	4,9
15	Учебно-кружковое помещение	92,9
16	Методический кабинет	14
17	КУИ	8,7
18	Комната кастелянши	6,6
19	Коридор	10,1
20	Раздевальная	27,5
21	Санузел	15,7
22	Буфетная	2,3
23	Групповая	58,6
24	Спальня	58
25	Раздевальная	20,9
26	Буфетная	3,6
27	Санузел	18,4
28	Групповая	48,6
29	Спальня	50,2

Таблица Б.5 – Спецификация элементов блоков стен подвала

Обозначение	Наименование	Кол-во
ГОСТ 13579-2018	ФБС 24.6.6	470
ГОСТ 13579-2018	ФБС 12.6.6	132
ГОСТ 13579-2018	ФБС 9.6.6	38

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.6 – Спецификация элемента перекрытий

Обозначение	Наименование	Кол-во
ГОСТ 9561-2016	ПБ72.15	81
ГОСТ 9561-2016	ПБ72.12	60
ГОСТ 9561-2016	ПБ71.15	32
ГОСТ 9561-2016	ПБ71.12	8
ГОСТ 9561-2016	ПБ66.15	8
ГОСТ 9561-2016	ПБ66.12	8
ГОСТ 9561-2016	ПБ63.15	31
ГОСТ 9561-2016	ПБ63.12	48
ГОСТ 9561-2016	ПБ52.15	8
ГОСТ 9561-2016	ПБ55.15	4
ГОСТ 9561-2016	ПБ33.15	24
ГОСТ 9561-2016	ПБ33.12	16
ГОСТ 9561-2016	ПБ24.15	44
ГОСТ 9561-2016	ПБ24.12	36

Таблица Б.7 – Спецификация элементов окон и дверных проемов

Обозначение	Наименование	Кол-во
ГОСТ Р 56926 – 2016	ОК1 15-18В	44
ГОСТ Р 56926 – 2016	ОК2 15-15В	60
ГОСТ Р 56926 – 2016	ОК3 15-8В	8
ГОСТ 23747 – 2015	ДН1 21-13О	9
ГОСТ 23747 – 2015	ДВ2 21-13Г	6
ГОСТ 23747 – 2015	ДВ3 21-13О	14
ГОСТ 23747 – 2015	ДН4 21-9 О	1
ГОСТ 23747 – 2015	ДН4*21-9Г	5
ГОСТ 23747 – 2015	ДМ5 21-9 Г	25
ГОСТ 475 – 2016	ДМ6 21-9 О	17
ГОСТ 475 – 2016	ДМ7 21-8 Г	46
ГОСТ 23747-2015	ДН8 21-8 Г	1
ГОСТ 475 – 2016	ДМ9 21-8 О	8
ГОСТ 475 – 2016	ДМ10 21-7 Г	10

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу «Технология строительства»

Таблица В.1 – Ведомость объемов работ

«Наименование технологических процессов	Ед. изм.	Объем работ»[19]
«Подача пакатов арматуры ленточного фундамента краном при общей массе пакета до 0,5 т» [19]	100 т	0,69
«Установка и вязка арматуры отдельными стержнями до 14 мм» [19]	1 т	69,6
«Подача элементов опалубки ленточного фундамента автомобильным краном при общей массе пакета до 0,5 т» [19]	100 т	1,11
«Установка опалубки ленточного фундамента» [19]	1 м ²	219,51
«Прием бетонной смеси из автобетоносмесителей» [19]	1 м ³	110,6
«Подача бетонной смеси к месту укладки автобетононасосом» [19]	100 м ³	1,106
«Укладка и уплотнение бетонной смеси в опалубку ленточного фундамента» [19]	1 м ³	110,6
«Укрытие не опалубочных поверхностей бетона слоем гидроизоляционными матами» [19]	100 м ²	3,71
«Выдерживание бетона» [19]	100 м ²	1,0
«Снятие гидроизоляционных матов» [19]	100 м ²	3,71
«Разборка опалубки ленточного фундамента» [19]	1 м ²	219,51

Таблица В.2 - Потребность в машинах, механизмах и оборудовании

«Наименование машин, механизмов	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол. на звено» [19]
Автокран	КС – 55713-5к-4	Q = 1,95 т; при L = 28,4 м;	Подача пакетов арматуры и опалубки	1
Автобетоносмеситель	ABS-8A	Объем миксера – 8 м ³ Грузопод. - 31500 кг	Перевозка бетонной смеси	3
Автобетононасос	SY5500ТНВ-56	Вылет стрелы – 51,6 м	Подача бетонной смеси	1
Вибратор	ИВ-116 ИВ-66	D корп.-51 мм; Част.- 16000кол/мин	Уплотнение бет. смеси	4

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

«Наименование машин, механизмов»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол. на звено» [19]
Сварочный аппарат	СТЭ-24	-	Для сварки арматуры	1
Строп 2-ветвевой	2СК-2	-	Разгрузка и подача материала	1

Таблица В.3 – Комплект основных инструментов и инвентаря звена бетонщиков

«Наименование»	Марка, ГОСТ, ОСТ, ТУ	Количество» [19]
Бетонолом	-	1
Гребок для бетонных работ	ТУ 22-4945-81	2
Лопата совковая ЛС-2	ГОСТ 19596-87*	1
Лопата растворная ЛР	ГОСТ 19596-87*	1
Кельма типа КБ	ГОСТ 9533-81	2
Нивелир	НИ-3	2
Теодолит	ЗТ2КП2	2
Бетонолом	-	2
Рулетка измерительная металлическая	ГОСТ 7502-98	4
Уровень строительный УС2-П	ГОСТ 9416-83	2
Отвес стальной строительный	ГОСТ 7948-80	2
Домкрат реечный	ДР-5	2
Дрель электрическая, реверсная с регулировкой скорости оборотов	-	2
Дрель электрическая, со сменными насадками	-	2
Электролобзик	-	2
Гайковерт электрический	-	1
Инвентарная винтовая стяжка	-	2
Лом стальной монтажный	-	2
Рейка нивелировочная 3м.	TS 50/2	4

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Наименование операций»	Объем работ		Обоснование ЕНиР	Норма времени		Трудоемкость		Состав звена» [19]
	Ед. изм.	Кол.		чел-ч	маш-ч	чел-ч	маш-ч	
«Подача прокатов арматуры ленточного фундамента краном при общей массе пакета до 0,5 т» [19]	100 т	0,69	§ЕНиР 1-5, табл. 2, 1а, 1б	22	11	15,18	7,59	«Машинист 5р-1 Такелажник 2р-1» [19]
«Установка и вязка арматуры отдельными стержнями до 14 мм» [19]	1 т	69,6	§ЕНиР 4-1-46, табл. 1, №7	18	-	1252,8	-	«Арматурщик 5р-6 Арматурщик 2р-6» [19]
«Подача элементов опалубки ленточного фундамента стреловым краном при общей массе пакета до 0,5 т» [19]	100 т	1,11	§ЕНиР 1-5, табл. 2, 1а, 1б	22	11	24,42	12,21	«Машинист 5р-1 Такелажник 2р-1» [19]
«Установка опалубки ленточного фундамента» [19]	1 м ²	219,51	ЕНиР 4-1-34, табл. 2, №4	0,45	-	98,78	-	«Плотник 4р-4 Плотник 2р-2» [19]
«Прием бетонной смеси из автобетоносмесителей» [19]	1 м ³	110,6	ЕНиР 4-1-48, табл. 3	0,11	-	12,17	-	«Бетонщик 2р-3» [19]
«Подача бетонной смеси к месту укладки автобетононасосом» [19]	100 м ³	1,11	§ЕНиР 4-1-48, табл. 5	-	18	-	19,91	«Машинист 4р-1 Бетонщик 2р-1» [19]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

«Наименование операций»	Объем работ		Обоснование ЕНиР	Норма времени		Трудоемкость		Состав звена» [19]
	Ед. изм.	Кол.		чел-ч	маш-ч	чел-ч	маш-ч	
«Укладка и уплотнение бетонной смеси в опалубку ленточного фундамента» [19]	1 м ³	110,6	ЕНиР 4-1-49, табл. 1, № 7	0,23	-	25,43	-	«Бетонщик 4р-1 Бетонщик 2р-1» [19]
«Укрытие неопалубочных поверхностей бетона слоем гидроизоляционными матами» [19]	100 м ²	3,71	ЕНиР 4-1-54, табл. 2, № 10	0,21	-	0,77	-	«Бетонщик 2р-1» [19]
«Выдерживание бетона*» [19]	100 м ²	1,0	-	-	-	-	-	-
«Снятие гидроизоляционных матов» [19]	100 м ²	3,71	ЕНиР 4-1-54, табл. 2, № 12	0,22	-	0,81	-	«Бетонщик 2р-1» [19]
«Разборка опалубки ленточного фундамента» [19]	1 м ²	219,51	ЕНиР 4-1-34, табл. 2, №4	0,26	-	57,07	-	«Плотник 3р-3 Плотник 2р-3» [19]
Итого:						1 523,1 2	39,71	-

Приложение Г

Дополнительные сведения к разделу «Организация и планирование строительства»

Таблица Г.1 – Ведомость объёмов земляных и фундаментных работ

«Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	Примечание» [19]
«Срезка растительного слоя бульдозером» [19]	1000 м ²	3,912	$F_{ср} = F_{пл} = (a + 20)(\epsilon + 20) = (55,8 + 20) \cdot (31,61 + 20) = 3912,04 \text{ м}^2$
«Планировка площадки бульдозером» [19]	1000 м ²	3,912	$F_{пл} = F_{ср} = 3912,04 \text{ м}^2$
«Разработка грунта в котловане экскаватором» [19]			<p>Грунт – суглинок, $\alpha = 63^0$, $m = 0,5$ $H_{котл} = 3,400 - 1,005 = 2,395 \text{ м}$ $A_H = 55,8 + ((0,45+0,2+0,6) \cdot 2) = 58,3 \text{ м}$, $B_H = 31,61 + ((0,45+0,2+0,6) \cdot 2) = 34,11 \text{ м}$ $A_B = A_H + 2 \cdot m \cdot H_{котл} = 58,3 + (2 \cdot 0,5 \cdot 2,395) = 60,7 \text{ м}$ $B_B = B_H + 2 \cdot m \cdot H_{котл} = 34,11 + (2 \cdot 0,5 \cdot 2,395) = 36,84 \text{ м}$ $V_{котл} = 1/3 \cdot H_{котл} \cdot (F_B + F_H + \sqrt{F_B F_H}) = 1/3 \cdot 2,395 \cdot (2248,35 + 1960,98 + \sqrt{2248,35 \cdot 1960,98}) = 5036,68 \text{ м}^3$ $F_B = 60,7 \cdot 36,84 = 2248,35 \text{ м}^2$ $F_H = 58,3 \cdot 34,11 = 1960,98 \text{ м}^2$ $V_{констр} = V_{подв} = H_{подв} \cdot F_{подв} = 2,4 \cdot 1677,43 = 4025,8 \text{ м}^3$ $F_{подв} = (55,8 - 2 \cdot 0,15) \cdot (31,61 - 2 \cdot 0,15) = 1677,43 \text{ м}^2$</p>
- на вымет	1000 м ³	1,152	$V_{зас}^{обр} = (V_0 - V_{констр}) \cdot K_p = (5036,68 - 4025,8) \cdot 1,14 = 1010,88 \cdot 1,14 = 1152,40 \text{ м}^3$
- с погрузкой	1000 м ³	4,035	$V_{изб} = V_0 \cdot K_p - V_{зас}^{обр} = 5036,68 \cdot 1,03 - 1152,40 = 4035,38 \text{ м}^3$
«Доработка грунта вручную» [19]	м ³	251,83	$V = V_{котл} \cdot 0,05 = 5036,68 \cdot 0,05 = 251,83 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта виброкатком	1000 м ³	0,392	$V_{трамб} = F_H \cdot \delta = 1960,98 \cdot 0,2 = 392,20 \text{ м}^3$
«Обратная засыпка грунта» [19]	1000 м ³	1,152	$V_{зас}^{обр} = (V_0 - V_{констр}) \cdot K_p = 1152,40 \text{ м}^3$
«Устройство бетонной подготовки» [19]	100 м ³	0,45	$F_{подг} = L_{ф} \cdot b_{шир.ф.} = 371,54 \cdot 1,2 = 445,85 \text{ м}^2$ $V = F_{подг} \cdot 0,1 = 445,85 \cdot 0,1 = 44,58 \text{ м}^3$
Устройство монолитных ленточных фундаментов (плиты)	100 м ³	1,11	$V = F_{ф.пл} \cdot 0,3 = 371,54 \cdot 0,3 = 111,46 \text{ м}^3$ $F_{ф.пл} = L_{ф.пл} \cdot b_{шир.пл} = 371,54 \cdot 1 = 371,54 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	Примечание» [19]
«Устройство щебёночного основания под полы, $\delta = 0,1$ м	1000 м ²	1,68	$F_{\text{подв}} = (55,8 - 2 \cdot 0,15) \cdot (31,61 - 2 \cdot 0,15) = 1677,43 \text{ м}^2$
Устройство бетонного снования под полы	м ³	335,48	$V = F_{\text{подв}} \cdot 0,2 = 1677,43 \cdot 0,2 = 335,48 \text{ м}^3$
«Устройство горизонтальной гидроизоляции фундаментной плиты» [19]	100 м ²	3,71	$F_{\text{гидроиз}} L_{\text{ф.пл}} \cdot b_{\text{шир.пл}} = 371,54 \cdot 1 = 371,54 \text{ м}^2$
«Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментной плиты» [19]	100 м ²	0,56	$F_{\text{гидроиз}} = L_{\text{ф.пл нар ст}} \cdot h_{\text{ф.пл}} = 188,18 \cdot 0,3 = 56,45$

Таблица Г.2 – Ведомость объёмов строительно – монтажных работ

«Наименование работ	Ед. изм.	Объём работ» [19]
«Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ²	3,912
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	3,912
Разработка грунта в котловане экскаватором		
- на вымет	1000 м ³	1,152
- с погрузкой	1000 м ³	4,035
Доработка грунта вручную	м ³	251,83
Уплотнение грунта виброкатком	1000 м ³	0,392
Обратная засыпка грунта	1000 м ³	1,152
Устройство бетонной подготовки	100 м ³	0,45
Устройство монолитных ленточных фундаментов (плиты)	100 м ³	1,11
Устройство щебёночного основания	1000 м ²	1,68
Устройство бетонного снования под полы	м ³	335,48
Устройство горизонтальной гидроизоляции фундаментной плиты	100 м ²	3,71
Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментной плиты	100 м ²	0,56
Укладка элементов блоков стен подвала	шт	640
Устройство монолитного ж/б пояса	100 м ³	0,67
Монтаж плит перекрытий над подвалом	шт	102
Устройство монолитных участков	100 м ³	0,025
Монтаж лестничного марша	шт	1
Устройство гипсобетонных перегородок	100 м ²	1,17
Устройство гидроизоляции вертикальной стен подвала	100 м ²	17,92
Устройство гидроизоляции горизонтальной	100 м ²	1,02
Монтаж наружных ж/б панелей» [19]	шт	171

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

«Наименование работ»	Ед. изм.	Объём работ» [19]
«Монтаж внутренних ж/б панелей	шт	150
Монтаж плит перекрытия и покрытия	шт	306
Устройство монолитных участков	100м ³	0,076
Монтаж лестничных маршей и площадок	шт	36
Устройство металлических лестничных ограждений	100 м	0,24
Устройство гипсобетонных перегородок	100 м ²	9,33
Устройство пароизоляции: пленка «ТехноНиколь»	100 м ²	9,15
Устройство утеплителя из керамзита	100 м ²	9,15
Устройство утеплителя из ROCKWOOL РУФ БАТТС Д ОПТИМА	100 м ²	9,15
Устройство стяжки на цементно-песчаном растворе	100 м ²	9,15
Устройство 2-слойной кровли: гидроизоляция «Техноэласт ЭКП», «Техноэласт фикс»	100 м ²	9,15
Устройство гидроизоляции из рубероида на 1-ом этаже	100 м ²	7,36
Устройство утеплителя из минеральной ваты на 1-ом этаже	100 м ²	7,36
Устройство цементно-песчаной стяжки везде	100 м ²	29,11
Устройство гидроизоляции в сан.узлах, буфетах, медпунктах на последующих этажах	100 м ²	1.81
Кладка керамической плитки	100 м ²	5,77
Настилка линолеума	100 м ²	19,62
Укладка ПВХ плитусов	100 м	2,07
Устройство бетонного покрытия	100 м ²	3.72
Установка оконных блоков	100 м ²	2,52
Установка дверных блоков в наружных дверных проёмах	100 м ²	0,25
Установка дверных блоков во внутренних капитальных стенах	100 м ²	1,11
Установка дверных блоков в перегородках	100 м ²	1.18
Улучшенная штукатурка стен: внутренних капитальных, перегородок	100 м ²	19,85
Окраска стен масляными составами	100 м ²	35,83
Облицовка стен плиткой	100 м ²	3,04
Оштукатуривание потолков	100 м ²	25,33
Устройство вентилируемого фасада	100 м ²	16,36
Устройство асфальтобетонных покрытий	100 м ²	19,59
Посадка деревьев и кустарников	10 шт	4,1
Размещение скамей	шт	12
Размещение урн» [19]	шт	15

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 - Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
«Наименование работ» [19].	«Ед. изм» [19].	«Колич. (объём)» [19].	«Наименование» [19].	«Ед. изм.» [19].	Вес ед.	Потребн. на весь объём работ
1	2	3	4	5	6	7
«Устройство бетонной подготовки» [19].	100 м ³	0,45	Бетон В 7,5	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{45}{108}$
Устройство монолитных ленточных фундаментов (плиты)	100 м ³	1,11	Бетон В 20	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{111}{266,4}$
	т	1,4	Горячекатаная арматура А 400 Ø 12	т	0,0009	0,00126
	м ²	693,02	Щиты опалубки древометаллические	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{693,02}{13,86}$
Устройство щебёночного основания, δ = 0,1 м	1000 м ²	1,68	Щебень	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,35}$	$\frac{168}{226,8}$
Устройство бетонного основания под полы	м ³	335,48	Бетон В 7,5	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{335,48}{805,15}$
Устройство горизонтальной гидроизоляции фундаментной плиты, блоков стен подвала	100 м ²	4,73	Материалы гидроизоляционные рулонные ТЕХНИКОЛЬ	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{473}{0,71}$
Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментной плиты, стен подвала битумом в два слоя δ = 0,02 м	100 м ²	18,48	Горячий битум γ = 1500 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{36,96}{55,44}$
Укладка элементов блоков стен подвала	шт	470	ФБС 24.6.6 по ГОСТу 13579-2018	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,63}$	$\frac{470}{766,1}$
		132	ФБС 12.6.6 по ГОСТ 13579-2018		$\frac{1}{0,8}$	$\frac{132}{105,6}$
		38	ФБС 9.6.6 по ГОСТ 13579-2018		$\frac{1}{0,49}$	$\frac{38}{18,62}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7
Устройство монолитного ж/б пояса	100 м ³	0,668	Бетон В 20	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{66,8}{160,32}$
	т	8,35	Горячекатанная арматура А 400 Ø 12	т	0,0009	0,0075
	м ²	52,04	Щиты опалубки древометаллические	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{52,04}{1,04}$
Монтаж наружных ж/б панелей	шт	18	ГОСТ 11024-2012 ПН 3840-3000-200	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{4,53}$	$\frac{18}{81,54}$
		3	ГОСТ 11024-2012 ПН 3820-3000-200	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{5,07}$	$\frac{3}{15,21}$
		6	ГОСТ 11024-2012 ПН 3800-3000-200	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{4,22}$	$\frac{6}{25,32}$
		6	ГОСТ 11024-2012 ПН 3720-3000-200	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{5,58}$	$\frac{6}{33,48}$
		3	ГОСТ 11024-2012 ПН 3700-3220-200	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{4,46}$	$\frac{3}{13,38}$
		12	ГОСТ 11024-2012 ПН 3650-3000-200	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{3,98}$	$\frac{12}{47,76}$
		6	ГОСТ 11024-2012 ПН 3540-3000-200	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{5,31}$	$\frac{6}{31,86}$
		36	ГОСТ 11024-2012 ПН 3500-3220-200	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{3,77}$	$\frac{36}{135,72}$
		18	ГОСТ 11024-2012 ПН 3500-3000-200	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{3,77}$	$\frac{18}{67,86}$
		6	ГОСТ 11024-2012 ПН 3490-3000-200	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{5,23}$	$\frac{6}{31,38}$
		6	ГОСТ 11024-2012 ПН 3390-3220-200	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{3,59}$	$\frac{6}{21,54}$
		12	ГОСТ 11024-2012 ПН 3190-3000-200	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{3,55}$	$\frac{12}{42,6}$
		3	ГОСТ 11024-2012 ПН 3100-3000-200	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{3,42}$	$\frac{3}{10,26}$
		6	ГОСТ 11024-2012 ПН 3090-3220-200	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{3,40}$	$\frac{6}{20,4}$
		6	ГОСТ 11024-2012 ПН 3090-3000-200	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{3,40}$	$\frac{6}{20,4}$
		6	ГОСТ 11024-2012 ПН 3000-3000-200	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{3,39}$	$\frac{6}{20,34}$
		12	ГОСТ 11024-2012 ПН 2990-3220-200	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{4,48}$	$\frac{12}{53,76}$
		3	ГОСТ 11024-2012 ПН 2990-3000-200	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{4,48}$	$\frac{3}{13,44}$
		3	ГОСТ 11024-2012 ПН 1950-3220-200	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{3,19}$	$\frac{3}{9,57}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7
Монтаж внутренних ж/б панелей	шт	12	ГОСТ 12504- 2015 ПВ 3840-3000-200	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{5,76}$	$\frac{12}{69,48}$
		12	ГОСТ 12504- 2015 ПВ 3680-3000-200	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{4,57}$	$\frac{12}{54,84}$
		12	ГОСТ 12504- 2015 ПВ 3600-3000-200	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{4,51}$	$\frac{12}{54,12}$
		12	ГОСТ 12504- 2015 ПВ 3600-3220-200	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{5,40}$	$\frac{12}{64,80}$
		18	ГОСТ 12504- 2015 ПВ 3500-3000-200	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{5,25}$	$\frac{18}{94,50}$
		12	ГОСТ 12504- 2015 ПВ 3490-3000-200	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{5,23}$	$\frac{12}{62,76}$
		12	ГОСТ 12504- 2015 ПВ 3450-3220-200	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{5,17}$	$\frac{12}{62,04}$
		6	ГОСТ 12504- 2015 ПВ 3450-3000-200	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{5,17}$	$\frac{6}{31,02}$
		15	ГОСТ 12504- 2015 ПВ 3290-3220-200	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{4,93}$	$\frac{15}{73,95}$
		9	ГОСТ 12504- 2015 ПВ 3190-3220-200	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{4,03}$	$\frac{9}{36,27}$
		12	ГОСТ 12504- 2015 ПВ 3190-3000-200	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,91}$	$\frac{12}{46,92}$
		12	ГОСТ 12504- 2015 ПВ 3020-3220-200	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{4,53}$	$\frac{12}{54,36}$
		6	ГОСТ 12504- 2015 ПВ 3020-3000-200	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{4,41}$	$\frac{6}{26,46}$
Монтаж плит перекрытия и покрытия	шт	81	П1 ГОСТ 9561-2016 ПБ72.15	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,24}$	$\frac{81}{262,44}$
		60	П2 ГОСТ 9561-2016 ПБ72.12	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,63}$	$\frac{60}{157,8}$
		32	П3 ГОСТ 9561-2016 ПБ71.15	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,24}$	$\frac{32}{103,68}$
		8	П4 ГОСТ 9561-2016 ПБ71.12	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,59}$	$\frac{8}{20,72}$
		8	П5 ГОСТ 9561-2016 ПБ66.15	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,01}$	$\frac{8}{24,08}$
		8	П6 ГОСТ 9561-2016 ПБ66.12	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,41}$	$\frac{8}{19,28}$
		31	П7 ГОСТ 9561-2016 ПБ63.15	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,87}$	$\frac{31}{88,97}$
		48	П8 ГОСТ 9561-2016 ПБ63.12	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,30}$	$\frac{48}{110,4}$
		8	П9 ГОСТ 9561-2016 ПБ52.15	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,37}$	$\frac{8}{18,96}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7
		4	П10 ГОСТ 9561-2016 ПБ55.15	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ 1,85	$\frac{1}{1,85}$ 1,85	$\frac{4}{7,4}$ 7,4
		24	П11 ГОСТ 9561-2016 ПБ33.15	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ 1,50	$\frac{1}{1,50}$ 1,50	$\frac{24}{36}$ 36
		16	П12 ГОСТ 9561-2016 ПБ33.12	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ 1,20	$\frac{1}{1,20}$ 1,20	$\frac{16}{19,20}$ 19,20
		44	П13 ГОСТ 9561-2016 ПБ24.15	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ 1,09	$\frac{1}{1,09}$ 1,09	$\frac{44}{47,96}$ 47,96
		36	П14 ГОСТ 9561-2016 ПБ24.12	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ 0,87	$\frac{1}{0,87}$ 0,87	$\frac{36}{31,32}$ 31,32
Устройство монолитных участков	м ³	10,1	Бетон В15	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$ 2,43	$\frac{1}{2,43}$ 2,43	$\frac{10,1}{24,54}$ 24,54
	т	0,6	Горячекатанная арматура А 400 Ø 10	т	0,0006	0,00036
Монтаж лестничных маршей и площадок	шт	10	ГОСТ 9818-2015 ЛПФ 31.13-5-у	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ 1,38	$\frac{1}{1,38}$ 1,38	$\frac{10}{13,8}$ 13,8
		9	ГОСТ 9818-2015 ЛПФ34.13-5-у	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ 1,50	$\frac{1}{1,50}$ 1,50	$\frac{9}{13,5}$ 13,5
		16	ГОСТ 9818-2015 ЛМФ42.15.18-5	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ 1,68	$\frac{1}{1,68}$ 1,68	$\frac{16}{26,88}$ 26,88
		1	ГОСТ 9818-2015 ЛМП60.11.15-5	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ 2,50	$\frac{1}{2,50}$ 2,50	$\frac{1}{2,50}$ 2,50
Устройство металлических лестничных ограждений	100 м	0,74	ПВ-16.9Р-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ 16,29	$\frac{1}{16,29}$ 16,29	$\frac{74}{1205,46}$ 1205,46
Устройство гипсобетонных перегородок	шт	107	ГОСТ 9574-2018	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ 0,32	$\frac{1}{0,32}$ 0,32	$\frac{107}{34,24}$ 34,24
Устройство пароизоляции: пленка «ТехноНиколь»	100 м ²	9,15	Пароизоляционная плёнка «ТехноНиколь»	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$ 0,00014	$\frac{1}{0,00014}$ 0,00014	$\frac{915}{0,13}$ 0,13
Устройство утеплителя из керамзита	100 м ²	9,15	Керамзитобетон, δ = 0,1	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$ 0,5	$\frac{1}{0,5}$ 0,5	$\frac{91,5}{45,75}$ 45,75
Устройство утеплителя из ROCKWOOL РУФ БАТТС Д ОПТИМА	100 м ²	9,15	Минераловатный утеплитель ROCKWOOL РУФ БАТТС Д ОПТИМА, δ = 0,16	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$ 0,0115	$\frac{1}{0,0115}$ 0,0115	$\frac{146,4}{1,68}$ 1,68

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7
Устройство стяжки на цементно-песчаном растворе	100 м ²	9,15	Стяжка на цементном песчаном растворе, $\delta = 0,04$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{36,6}{65,88}$
			Стяжка на цементном песчаном растворе, $\delta = 0,03$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{27,45}{49,41}$
Устройство 2-слойной кровли: гидроизоляция «Техноэласт ЭКП», «Техноэласт фикс»	100 м ²	9,15	Гидроизоляционный материал «Техноэласт ЭКП»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00495}$	$\frac{915}{4,53}$
			Гидроизоляционный материал «Техноэласт фикс»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{915}{3,66}$
Устройство гидроизоляции из рубероида на 1-ом этаже	100 м ²	7,36	Гидроизоляционный материал пергамин	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00075}$	$\frac{736}{0,552}$
Устройство утеплителя из ROCKWOOL Флор баттс на 1-ом этаже	100 м ²	7,36	Утеплитель ROCKWOOL Флор баттс, $\delta = 0,025$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,0115}$	$\frac{18,4}{0,21}$
Устройство цементно-песчаной стяжки везде	100 м ²	29,11	Стяжка на цементном песчаном растворе, $\delta = 0,05$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{145,55}{261,99}$
Устройство гидроизоляции в сан.узлах, буфетах, медпунктах на последующих этажах	100 м ²	1,81	Гидроизоляционный материал пергамин	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00075}$	$\frac{181}{0,136}$
Кладка керамической плитки	100 м ²	5,77	Керамогранитная плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,023}$	$\frac{577}{13,27}$
Настилка линолеума	100 м ²	19,62	Линолеум на тепло звукоизолирующей подоснове	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{1962}{5,89}$
Устройство бетонного покрытия	100 м ²	3,72	Самовыравнивающая цементная смесь, $\delta = 0,02$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{7,44}{11,16}$

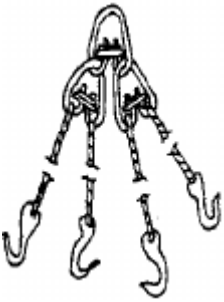


Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7
Установка оконных блоков	100 м ²	2,52	Окна с двухкамерным стеклопакетом с теплоотражающим покрытием из ПВХ профиля	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{252}{7,56}$
Установка дверных блоков в наружных дверных проёмах	100 м ²	0,25	ДН1 21-13О – 9 шт; ДН4 21-9 О – 1 шт; ДН4*21-9Г – 5 шт; ДН8 21-8 Г – 1 шт	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{25}{0,925}$
Установка дверных блоков во внутренних стенах и перегородках	100 м ²	2,29	ДВ2 21-13Г – 6 шт; ДВ3 21-13О – 14 шт; ДМ5 21-9 Г – 25 шт; ДМ6 21-9 О – 17 шт; ДМ7 21-8 Г – 46 шт; ДМ9 21-8 О – 8 шт; ДМ10 21-7 Г – 10 шт.	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0125}$	$\frac{229}{2,86}$
Улучшенная штукатурка потолков, стен, перегородок	100 м ²	45,18	Раствор готовый отделочный цементно-известковый, $\delta = 0,02$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{90,36}{135,54}$
Окраска стен масляными составами в два слоя	100 м ²	35,83	Масляная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{3583}{0,72}$
Облицовка стен плиткой	100 м ²	3,04	Плитка керамическая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{304}{3,04}$

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 - Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование поднимаемого элемента»	Масса элемента, т	Наименование приспособления	Эскиз приспособления	Характеристика грузозахватного приспособления		Высота
				Грузоп., т	Масса, т» [19]	
«Наиболее удалённый элемент по высоте здания – плита покрытия ПБ 72-15 ГОСТ 9561-2016»	3,24	Строп четырехветвевый 4СК-1-5,0 ГОСТ 25573-82» [19]		5	0,045	2,0
«Самый тяжёлый элемент – стеновая панель внутренняя ПВ 3840-3000-200 ГОСТ 12504-2015»	5,76	Строп двухветвевый 2СК-6.3 ГОСТ 25573-82» [19]		6,3	0,069	2,0
«Самый удалённый элемент по горизонтали – фундаментные блоки стен подвала ФБС 24.6.6 ГОСТ 13579-2018»	1,63	Строп двухветвевый 2СК-2.0 ГОСТ 25573-82» [19]		2,0	0,017	1,5

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.5 - Технические характеристики автомобильного крана КС 55713-5к-4

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента, Q, т	Высота подъёма крюка Н, м		Вылет крюка L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъёмность крана, т» [19]	
		H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}		Q _{max}	Q _{min}
«Самый тяжёлый элемент» [19] - стеновая панель внутренняя ПВ 3840-3000-200 ГОСТ 12504-2015	5,76	28,0	8,0	6,0	25,0	27,0	9,5	1,4

Таблица Г.6 - Машины, механизмы и оборудование для производства работ

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол ич., шт.» [19]
«Бульдозер»	ДЗ-171	Трактор Т-170, 125 кВт/170 л.с.	Срезка растительного слоя, планировочные работы» [19]	1
«Экскаватор»	ЭО-4321	Ковш 0,65 м ³	Разработка грунта» [19]	1
Виброкаток	ДУ-85	132 кВт	Уплотнение грунта	1
«Автосамосвал»	МАЗ-5549	8 т	Перевозка грунта » [19]	4
«Автокран»	КС-55713-5к-4	25 т, 31 м	Подача материалов» [19]	1
«Автобетононасос»	SY5500ТНВ-56	Высота подачи 55.6	Бетонные работы» [19]	1
«Автобетоносмеситель»	ABS-8А	Ёмкость 8 м ³	Доставка бетонной смеси» [19]	8
«Глубинный вибратор»	ИВ-116	Длина рабочей части 400 мм, мощность – 0,55 кВт	Уплотнение бетонной смеси» [19]	4
«Компрессор» [19]	ЗИФ-55	5 м ³ /мин	Подача сжатого воздуха	1
«Сварочный трансформатор»	СТН-500	34 кВт	Электросварочные работы» [19]	1
«Штукатурная станция»	УШОС-4	4,6 м ³ /ч	Отделочные работы» [19]	1
«Растворонасос» [19]	СО-30	4 м ³ /ч	Отделочные работы	1
«Каток самоходный»	ДУ-10А	1,5 т	Благоустройство» [19]	1
Асфальтоукладчик	ДС-1		Благоустройство	1

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.7 - Ведомость затрат труда и машинного времени

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование (№, §, ГЭСН)	Норма времени		Трудоёмкость			Профессиональный, квалификационный состав звена» [19]
			Чел-ч	Маш-ч	Объём работ	Чел-дн	Маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя» [19]	1000 м ²	ГЭСН 01-01-036-3	0,17	0,17	3,912	0,08	0,08	«Машинист бр.-1 чел» [19].
«Разработка грунта в котловане экскаватором» [19]								«Машинист бр.-1 чел Пом.Машиниста 5р.-2 чел» [19].
- на вымет	1000 м ³	ГЭСН 01-01-003-8	8,88	19,3	1,152	1,28	2,78	
- с погрузкой	1000 м ³	ГЭСН 01-01-013-8	9,84	28,53	4,035	4,96	14,39	
«Доработка грунта вручную» [19]	м ³	ГЭСН 01-02-056-8	296	-	2,518	93,17	0,00	«Землекоп 3р-6 чел» [19].
Уплотнение грунта виброкатком	1000 м ³	ГЭСН 01-02-003-2	12,3	12,3	0,392	0,60	0,60	«Машинист бр.-1 чел» [19].
«Обратная засыпка грунта» [19]	1000 м ³	ГЭСН 01-01-035-2	2,14	2,14	1,152	0,31	0,31	«Машинист бр.-1 чел» [19].
Устройство бетонной подготовки	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-1	135,0	18,12	0,45	7,59	1,02	«Бетонщик 4р-1чел, 2р-1чел» [19].
Устройство монолитных ленточных фундаментов (плиты)	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-23	260,0	26,73	1,11	36,08	3,71	Плотник 4р-1чел, 3р-1чел, 2р-2чел. Арматурщик 4р-1чел, 2р-3чел. Бетонщик 4р-1чел, 2р-1чел.
Устройство щебёночного основания	м ³	ГЭСН 08-01-002-2	0,85	0,07	168	17,85	1,47	«Монтажник 4р-4чел» [19].
«Устройство бетонного основания под полы» [19]	м ³	ГЭСН 11-01-002-9	3,66	-	335,48	153,48	-	«Бетонщик 4р-4чел, 2р-4чел» [19].
Устройство горизонтальной гидроизоляции фундаментной плиты	100 м ²	ГЭСН 08-01-003-3	20,10	0,7	3,71	9,32	0,32	«Изолировщики 4р-1чел. 3р-1чел, 2р-1чел» [19].

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментной плиты	100 м ²	ГЭСН 08-01-003-7	21,20	0,2	0,56	1,48	0,01	«Изолировщики 4р-1чел, 2р-1чел» [19].
Укладка элементов блоков стен подвала								
- до 0,5 т	100 шт	ГЭСН 07-01-001-1	65,2	24,61	0,38	3,10	1,17	«Монтажник 4р-2чел, 3р-2чел. 2р-2чел. Машинист 6р-1чел» [19].
- до 1,5 т	100 шт	ГЭСН 07-01-001-2	82,5	34,17	1,32	13,61	5,64	
- до 3,5	100 шт	ГЭСН 07-01-001-3	121,0	51,69	4,70	71,09	30,37	
Устройство монолитного ж/б пояса	100 м ³	ГЭСН 06-07-002-01	825,0	72,12	0,67	69,09	6,04	Плотник 4р-1чел, 2р-2чел. Арматурщик 4р-1чел, 2р-2чел. Бетонщик 4р-1чел, 2р-1чел.
Монтаж плит перекрытий над подвалом								Монтажник 4р-2чел; 3 р-1чел; 2р-1чел Машинист 6р-1чел.
- до 15 м ²	100 шт	ГЭСН 07-05-011-2	291,0	52,16	0,73	26,55	4,76	
- до 5 м ²	100 шт	ГЭСН 07-05-011-1	189,0	26,84	0,30	7,09	1,01	
Устройство монолитных участков	100 м ³	ГЭСН 06-08-001-09	821,0	41,51	0,025	2,57	0,13	«Бетонщик 4р-1чел; 3р-1чел» [19].
Монтаж лестничных маршей-площадок массой более 1 т.	100 шт	ГЭСН 07-05-014-6	385,0	108,23	0,01	0,48	0,14	«Монтажник 4р-1чел Машинист 6р-1чел» [19].
«Устройство гипсобетонных перегородок» [19]	100 м ²	ГЭСН 10-05-005-01	213	1,49	1,17	31,15	0,22	Монтажник 5р-1чел; 4р-1чел; 3 р-1чел; Машинист 6р-1чел.
Устройство гидроиз., вертикальной стен подвала	100 м ²	ГЭСН 08-01-003-7	21,20	0,2	17,92	47,49	0,45	«Изолировщики 4р-1чел. 3р-2чел, 2р-2чел» [19].

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство гидроизоляции горизонтальной» [19]	100 м ²	ГЭСН 08-01-003-3	20,10	0,7	1,02	2,56	0,09	«Изолировщики 4р-1чел. 3р-1чел, 2р-1чел» [19].
Монтаж наружных ж/б панелей	100 шт	ГЭСН 07-05-022-04	343,0	86,36	1,71	73,32	18,46	Монтажник 5р-1чел; 4р-1чел; 3 р-1чел; 2р-1чел Машинист 6р-1чел.
Монтаж внутренних ж/б панелей	100 шт	ГЭСН 07-05-023-02	244,0	31,08	1,50	45,75	5,83	Монтажник 5р-1чел; 4р-1чел; 3 р-1чел; 2р-1чел Машинист 6р-1чел.
Монтаж плит перекрытия и покрытия	100 шт							«Монтажник 4р-2чел; 3 р-1чел; 2р-1чел Машинист 6р-1чел» [19].
- до 5 м ²	100 шт	ГЭСН 07-05-011-05	174,0	26,84	1,86	40,46	6,24	
- свыше 5 до 15 м ²	100 шт	ГЭСН 07-05-011-06	266,0	47,45	1,20	39,90	7,12	
Устройство монолитных участков	100м ³	ГЭСН 06-08-001-09	821,0	41,51	0,076	7,80	0,39	«Бетонщик 4р-1чел; 3р-1чел» [19].
«Монтаж лестничных маршей и площадок» [19]								
-площадок массой свыше 1 т.	100 шт	ГЭСН 07-05-014-02	237,0	68,35	0,19	5,63	1,62	«Монтажник 4р – 1чел; 2р – 1чел Машинист 6р – 1чел» [19].
- маршей массой свыше 1 т.	100 шт	ГЭСН 07-05-014-04	220,0	66,58	0,17	4,68	1,41	
Устройство металлич., лестничных ограждений	100 м	ГЭСН 07-05-016-01	174,0	2,82	0,24	5,22	0,08	«Монтажник 4р – 1чел Электросварщик 3р – 1чел» [19].
«Устройство гипсобетонных перегородок» [19]	100 м ²	ГЭСН 10-05-005-01	213	1,49	9,33	248,4 1	1,74	Монтажник 5р-2чел; 4р-2чел; 3 р-2чел; 2р-3чел Машинист 6р-1чел.
Устройство пароизоляции: пленка «ТехноНиколь»	100 м ²	ГЭСН 12-01-015-03	6,94	0,21	9,15	7,94	0,24	«Гидроизолировщик 3р-1чел, 2р-1чел» [19].
«Устройство утеплителя из керамзита» [19]	100 м ²	ГЭСН 12-01-014-02	2,71	0,34	9,15	3,10	0,39	Гидроизолировщик 3р-1чел, 2р-1чел
Устройство утеплителя из ROCKWOOL РУФ БАТТС Д ОПТИМА	100 м ²	ГЭСН 12-01-013-03	40,3	0,83	9,15	46,09	0,95	«Термоизолировщик 4р-1чел, 3р-2чел, 2р-2чел» [19].

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство стяжки на цементно-песчаном растворе» [19]	100 м ²	ГЭСН 12-01-017-01	24,3	1,94	9,15	27,79	2,22	«Бетонщик 3р-2чел, 2р-2чел» [19].
Устройство 2-слойной кровли: гидроизоляция «Техноэласт ЭКП», «Техноэласт фикс»	100 м ²	ГЭСН 12-01-002-09	14,36	0,29	9,15	16,42	0,33	«Гидроизолировщик 4р-1чел, 3р-2чел, 2р-2чел» [19].
Устройство гидроизоляции из рубероида на 1-ом этаже	100 м ²	ГЭСН 11-01-004-01	32,0	0,98	7,36	29,44	0,90	Гидроизолировщик 3р-3чел, 2р-3чел
«Устройство утеплителя из минеральной ваты на 1-ом этаже» [19]	100 м ²	ГЭСН 11-01-009-01	25,8	1,08	7,36	23,74	0,99	«Термоизолировщик 4р-1чел, 3р-1чел, 2р-1чел» [19].
Устройство цементно-песчаной стяжки везде	100 м ²	ГЭСН 11-01-011-01	23,33	1,27	29,11	84,89	4,62	«Бетонщик 3р-4чел, 2р-5чел» [19].
«Устройство гидроизоляции в сан.узлах, буфетах, медпунктах на последующих этажах» [19]	100 м ²	ГЭСН 11-01-004-01	32,0	0,98	1,81	7,24	0,22	«Гидроизолировщик 3р-1чел, 2р-1чел» [19].
«Кладка керамической плитки» [19]	100 м ²	ГЭСН 11-01-027-02	106,0	2,94	5,77	76,45	2,12	Облицовщик-плиточник 4р-3чел, 3р-3чел
«Настилка линолеума» [19]	100 м ²	ГЭСН 11-01-036-03	17,2	0,82	19,62	42,18	2,01	Облицовщик-синтетическими материалами 5р-3чел, 3р-3чел
«Укладка ПВХ плитусов» [19]	100 м	ГЭСН 11-01-040-01	9,01	0,04	2,07	2,33	0,01	«Облицовщик 4р-1чел, 2р-1чел» [19].
«Устройство бетонного покрытия» [19]	100 м ²	ГЭСН 11-01-015-01	40,0	1,93	3,72	18,60	0,90	Бетонщик 3р-1чел, 2р-1чел
«Установка оконных блоков» [19]	100 м ²	ГЭСН 10-01-034-06	145,19	3,94	2,52	45,73	1,24	Плотник 4р-3чел, 2р-3чел Машинист крана 5р-1чел

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Установка дверных, блоков в наружных, внутренних дверных, проёмах: в перегородках	100 м ²	ГЭСН 10-01-047-01	199,01	4,33	2,54	63,19	1,37	«Плотник 4р-3чел, 2р-3чел Машинист крана 5р-1чел» [19].
«Улучшенная штукатурка стен: внутренних, капитальных, перегородок» [19]	100 м ²	ГЭСН 15-02-016-03	74,0	5,54	19,85	183,61	13,75	«Штукатуры 4р-4чел, 3р-4чел, 2р-2чел» [19].
Окраска стен масляными составами	100 м ²	ГЭСН 15-04-025-08	46,8	0,12	35,83	209,61	0,54	«Маляр 4р-4чел, 3р-5чел» [19].
«Облицовка стен плиткой» [19]	100 м ²	ГЭСН 15-01-019-05	115,26	1,65	3,04	43,80	0,63	Облицовщик-плиточник 4р-5чел, 3р-6чел
«Оштукатуривание потолков» [19]	100 м ²	ГЭСН 15-02-016-04	75,0	5,54	25,33	237,47	17,54	Штукатуры 4р-4чел, 3р-4чел, 2р-2чел
Устройство асфальтобетонных покрытий	100 м ²	ГЭСН 27-07-006-01	18,58	7,98	19,59	45,50	19,54	Асфальтобетонщик 5р. – 1 чел., 3р. – 3 чел., 2р. – 1 чел., Маш., катка 4р-1 чел.
Посадка деревьев и кустарников	10 шт	ГЭСН 47-01-009-03	12,54	1,67	4,1	6,43	0,86	Рабочий зеленого строительства 5р-1чел, 4р-1чел, 2р-1чел
Размещение скамей и урн	100 шт	ГЭСН 10-01-059-01	67,7	4,2	0,27	2,28	0,14	«Плотник 4р-1чел, 2р-1чел» [19].
Итого общестроительные работы	-	-	-	-	-	3051,02	264,53	-
Подготовительные работы	%	-	-	-	10	305,1	-	-
Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	213,57	-	-
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	152,55	-	-
Неучтенные работы	%	-	-	-	12	366,12	-	-
Всего	-	-	-	-	-	4088,36	-	-

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.8 – Расчет потребной площади складов

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность, дни	Потребность в ресурсах		Запас материалов		Площадь склада			Способ хранения » [19]
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во $Q_{\text{зап}}$	Норматив на 1 м ²	Полезная $F_{\text{пол}}$, м ²	Общая $F_{\text{общ}}$, м ²	
Открытые									
Арматура	20	0,01 т	0,0005 т	3	0,002 т	1,2 т	0,002	0,0024	Навалом
Щиты опалубки	16	745,06 м ²	46,57 м ²	3	199,79 м ²	20,0 м ²	9,99	14,99	Штабель
Щебень	5	168 м ³	33,6 м ³	1	48,05 м ³	1,5 м ³	32,03	36,83	Навалом
Битум	10	55,44 т	5,54 т	3	23,77 т	2,2 т	10,8	12,96	Навалом
Блоки стеновые	9	455,11 м ³	50,57 м ³	1	72,32 м ³	1,0 м ³	72,32	94,02	Штабель
ЖБ панели стен	18	678,21 м ³	37,68 м ³	1	53,88 м ³	0,8 м ³	67,35	84,19	Вертикально
Плиты перекрытия и покрытия	16	679,23 м ³	42,45 м ³	1	60,7 м ³	1,2 м ³	50,59	63,24	Штабель
Лестничные площадки и марши	5	204,82 м ³	40,96 м ³	1	58,57 м ³	0,7 м ³	83,67	108,77	Штабель
Итого:								415,0	
Закрытые									
Гипсобетонные перегородки	21	933 м ²	44,43 м ²	2	127,07 м ²	20,0 м ²	6,35	7,62	Горизонтально
Керамогранитная плитка	17	881 м ²	51,82 м ²	2	148,21 м ²	25,0 м ²	5,93	7,71	В упаковках

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.8

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материалов		Площадь склада			Способ хранения» [19]
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во $Q_{\text{зап}}$	Норматив на 1 м ²	Полезная $F_{\text{пол}}$, м ²	Общая $F_{\text{общ}}$, м ²	
Закрытые									
Линолеум	8	1962 м ²	245,25 м ²	1	350,71 м ²	80,0 м ²	4,38	5,69	Рулон горизонтально
Оконные блоки	7	252 м ²	36,0 м ²	1	51,48 м ²	25,0 м ²	2,06	2,88	Штабель
Дверные блоки	7	254 м ²	36,29 м ²	1	51,89 м ²	25,0 м ²	2,08	2,91	Штабель
Краска	12	0,72 т	0,06 т	2	0,17 т	0,6 т	0,28	0,34	В упаковках
Итого:								27,15	
Навесы									
Пароизоляционная пленка	4	0,13 т	0,03 т	2	0,06 т	0,8 т	0,08	0,11	Штабель рулонами
Минераловатный утеплитель	18	933,4 м ²	51,86 м ²	2	148,32 м ²	4,0 м ²	37,08	44,5	Штабель вертикально
Рулонная гидроизоляция	18	9,59 т	0,53 т	2	1,52 т	0,8 т	1,9	2,57	Штабель рулонами
Итого:								47,18	

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.9 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт» [19]
«Глубинный вибратор	кВт	0,55	4	2,2
Сварочный трансформатор	кВт	13,6	1	13,6
Штукатурная станция	кВт	21,4	1	21,4
Растворонасос» [19]	кВт	7,5	1	7,5
Итого				44,7

Таблица Г.10 – Потребная мощность наружного освещения

«Потребители электроэнергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт» [19]
«Площадь территории строительства	1000 м ²	0,4	2,0	8,16	3,264
Открытые склады	1000 м ²	1,2	10,0	0,415	0,498
Проходы и проезды» [19]	км	3,5	2,0	0,31	1,085
Итого					4,847

Таблица Г.11 – Потребная мощность внутреннего освещения

«Потребители электроэнергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт» [19]
«Прорабская	100 м ²	1,5	75	0,18	0,27
Диспетчерская	100 м ²	1,5	75	0,21	0,315
Гардеробная	100 м ²	1,0	50	0,28	0,28
Душевая	100 м ²	1,0	50	0,24	0,24
Туалет	100 м ²	0,8	50	0,143	0,1144
Проходная	100 м ²	1,0	50	0,12	0,12
Помещение для приема пищи	100 м ²	1,0	50	0,16	0,16
Помещение для сушки одежды и обуви	100 м ²	1,0	50	0,198	0,198
Закрытый склад» [19]	1000 м ²	15,0	1,2	0,02715	0,4073
Итого					2,1047

Приложение Д

Дополнительные сведения к разделу «Экономика строительства»

Таблица Д.1 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

«Объект- детский сад на 150 мест					
Общая стоимость		тыс. руб			
«Наименование сметного расчета» [41]	«Выполняемый вид работ» [41]	«Единица измерения» [41]	«Объем работ» [41]	«Стоимость единицы объема работ» [41]	«Итоговая стоимость, тыс. руб» [41]
«НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01» [41]	«Покрытие проездов и площадок для автомобилей с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные [41]	100 м ²	9,37	251,64	2357,86
«НЦС 81- 02-17-2023 Таблица 17-02-001- 01» [41]	«Озеленение территорий объектов образования» [41]	1 место»[41]	150	46,5	6 975
	Итого:				9332,86
	НДС=20%				1866,57
	Итого с НДС				11199,43