

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

Институт креативных индустрий, строительства и архитектуры
(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 Детский сад общеразвивающего вида на 160 воспитанников

Обучающийся

Р. В. Суровый

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.экон.наук, доцент, О.В. Зимовец

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

Консультанты

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

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

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

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

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

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

Д.А. Кривошеин

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

Тольятти 2025

Аннотация

Пояснительная записка к бакалаврской работе выполнена в соответствии с заданием по теме.

Согласно информации по разделам:

Во введении обозначена актуальность темы, цель и задачи.

В архитектурно-планировочном представлено объемно-планировочное, архитектурно-художественное и конструктивное решение.

В расчетно-конструктивном - расчет монолитного ленточного фундамента объекта.

В технологии представлена технологическая карта технологического процесса и ППР.

В разделе по организации строительства отражены календарный план ПР и все необходимые виды работ с использованием ресурсов всех видов.

В экономике строительства согласно расчету обоснована сметная стоимость объекта на основании ГЭСН.

Безопасность и экологичность технического объекта отражает профессиональные и пожароопасные риски и предлагаются мероприятия по их устранению и/или снижению.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурный – планировочный раздел	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Характеристика участка	10
1.3 Объемно – планировочные решения.....	11
1.4 Конструктивные решения	11
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	13
1.6 Теплотехнический расчет.....	13
1.7 Инженерные системы	18
2 Расчетно – конструктивный раздел.....	20
2.1 Описание конструкций	20
2.2 Сбор нагрузок	20
2.3 Описание расчетной схемы.....	22
2.4 Инженерно – геологические условия площадки проектируемого строительства.....	24
2.5 Моделирование основания.....	25
2.6 Описание усилий на фундамент	26
2.7 Результаты армирования	30
3 Технология строительства.....	33
3.1 Область применения	33
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	33
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	38
3.4 Расчет материально технических ресурсов.....	39

3.5 Техничко – экономические показатели	40
4 Организация строительства.....	41
4.1 Краткая характеристика объекта	41
4.2 Определение объемов работ	41
4.3 Расчет потребности в ресурсах	42
4.4 Машины и механизмы для ПР	42
4.5 Затраты труда и машинного времени	46
4.6 Разработка календарного плана производства работ	46
4.7 Расчет потребности во временных складах, зданиях и сооружениях ...	47
4.8 Особенности проектирование СГП.....	55
4.9 Техничко – экономические показатели производства работ.....	56
5 Экономика строительства	57
5.1 Сметно-нормативная база	57
5.2 Стоимость строительства по смете	57
5.3 ТЭП объекта строительства	60
6 Безопасность и экологичность технического объекта	61
6.1 Характеристика и особенности проектируемого объекта строительства согласно его безопасности	61
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	61
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	63
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	64
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	65
Заключение	67
Список используемой литературы и используемых источников.....	68

Приложение А – Дополнительные сведения к Архитектурно-планировочному разделу.....	73
Приложение Б – Дополнительные сведения к разделу Технология строительства.....	74
Приложение В – Дополнительные сведения к разделу Организация строительства.....	77

Введение

Актуальность темы ВКР обусловлена обстоятельствами, возникшими в жилом районе проживания города Новосибирска по причине нехватки количества мест в детских дошкольных учреждениях. Поэтому, было принято решение о строительстве детского сада общеразвивающего вида на 160 воспитанников, по площади проекта равного 1764м².

Целью данной работы является разработка проекта дошкольного учреждения в виде детского сада на 160 мест

Для создания проекта данного детского сада основные задачи сведены к следующим направлениям:

- доступ в виде подъездных путей для всех видов транспорта и наличие парковочных мест;
- удобного доступа для людей с ограниченными возможностями;
- архитектурно-планировочных решений согласно назначению объекта;
- использование современных материалов для строительства с учетом эффективности капитальных вложений.

Для решения данных задач в проекте детского сада было запроектировано здание из железобетонных панелей, имеющий ряд преимуществ, связанных как с вложением средств, так и технологии строительства с учетом качественных характеристик и срока службы объекта.

В проекте также предлагается использовать в качестве основных несущих элементов сборное перекрытие, которое даст преимущества при эксплуатации объекта.

1 Архитектурный – планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Для строительства детского сада общеразвивающего вида на 160 воспитанников выбран район строительства - Новосибирск.

Согласно данным статистики по отслеживанию температурного режима составила $T_{0.92} -37^{\circ}\text{C}$.

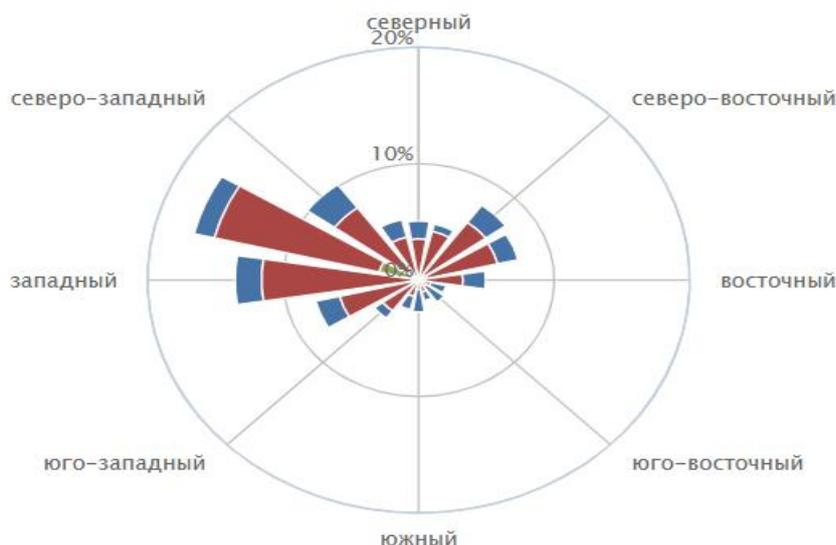


Рисунок 1 – Роза ветров города Новосибирска

Новосибирск относится к климатическому району (поясу) II, что означает континентальную климатическую зону и обозначенный, как – IV.

Он расположен в зоне континентального климата, характерного для юго-западной части Сибири. При этом средняя температура воздуха в середине лета $+19,9^{\circ}\text{C}$; а зимой – 18°C .

Таблица 1- Скорость и повторяемость ветра за январь

С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\frac{3}{2}$	$\frac{5}{2.8}$	$\frac{9}{2.3}$	$\frac{16}{3}$	$\frac{27}{4.7}$	$\frac{31}{5.7}$	$\frac{6}{3.7}$	$\frac{3}{3}$	15

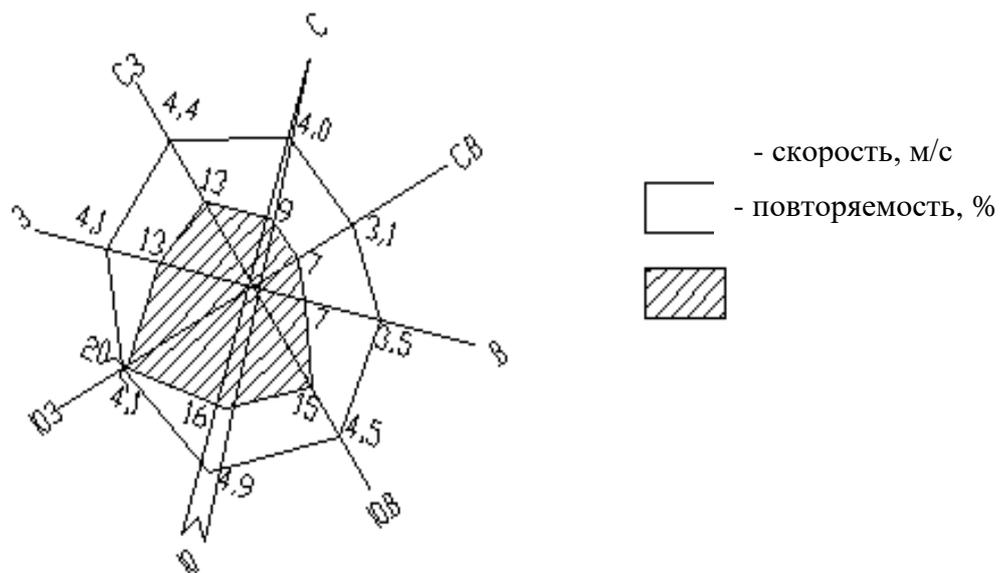


Рисунок 2 – Роза ветров за январь

Таблица 2 - Скорость и повторяемость ветра в июле

С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\frac{12}{2.7}$	$\frac{18}{2.6}$	$\frac{11}{2.7}$	$\frac{10}{2.9}$	$\frac{11}{3.2}$	$\frac{15}{3.5}$	$\frac{12}{3.5}$	$\frac{11}{2.5}$	18

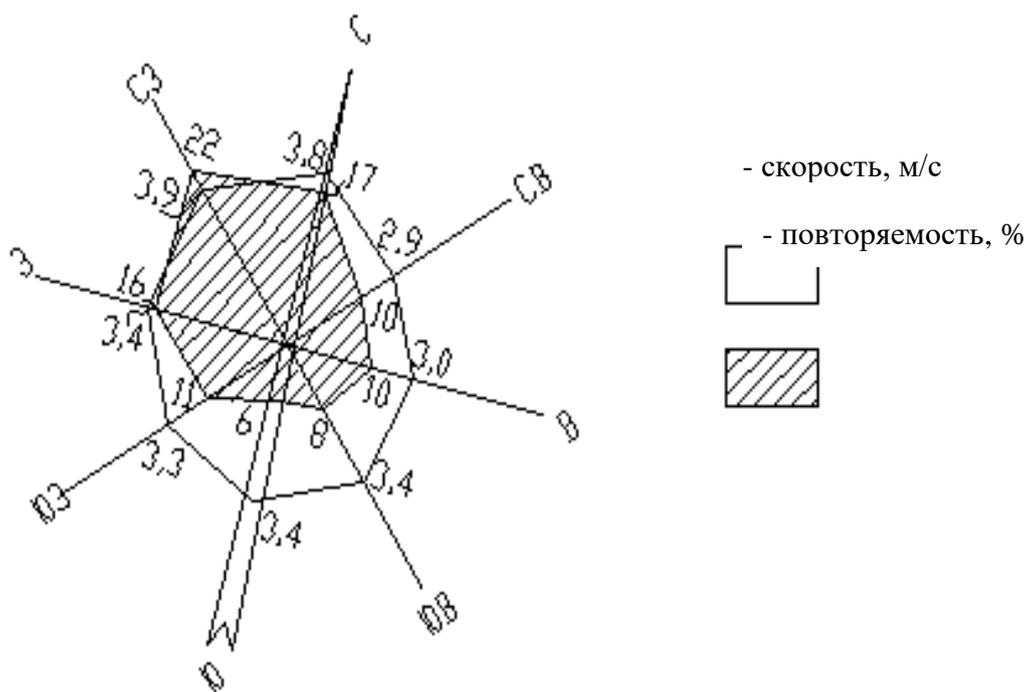


Рисунок 3 – Роза ветров в июле

Таблица 3- Влажность воздуха и осадки по городу Новосибирску

Средняя месячная относительная влажность воздуха в (%)		Количество осадков, мм		
1		2		
Наиболее холодного месяца	Наиболее жаркого месяца	Всего за год	Жидких и смешанных за год	Суммарное, (max)
76	54	425	225	95

Класс и уровень ответственности здания устанавливаются генеральным проектировщиком по согласованию с заказчиком, в нашем случае объект относится к нормальному, что означает что к ним относятся практически все сооружения.

Степень здания по огнестойкости относится ко 2-ой группе, что означает пределы огнестойкости строительных конструкций.

Рельеф участка строительства является спокойным.

Ориентация здания согласно ветровым характеристикам - на юго-восток.

Новосибирская область отличается разнообразием почвенного состава, так как в ней представлены: черноземы, подзолистые, болотные, серые лесные, солончаки и солонцы, луговые, черноземно-луговые, аллювиальные:

- ИГЭ-1 - почвенно-растительный слой мощностью - 0,1 м.

- ИГЭ-2 - супесь пылеватая малой степени водонасыщения, твердая, не набухающая, просадочная, незасоленная. Залегает под почвенно-растительным слоем в центральной части до глубины 3,0–8,5 м, мощностью 2,0–8,4 м.

- ИГЭ-3 - супесь песчанистая малой степени водонасыщения, с прослоями песка и суглинка. Вскрыта по площадке в интервалах глубин от 3,0–6,7 до 20,0 м, вскрытой мощностью 2,2–19,9.

Смена почв происходит с севера на юг от лесов к степям и зависит от рельефа. Особенностью почв Новосибирской области, как и юга Западной Сибири, является повышенное содержание мышьяка.



Рисунок 4 – Почвенный состав в Новосибирске

Геологическое строение грунта благоприятно для данной застройки, так как для строительства детского сада определена левобережная часть города, в ней рельеф более спокойный, а почвенный покров представлен выщелоченными и деградированными черноземами.

1.2 Характеристика участка

Проектируемый детский сад общеразвивающего вида на 160 воспитанников будет располагаться в жилом микрорайоне города.

Здесь рельеф местности является спокойным.

Озеленение вокруг детского сада и на его территории было подобрано с учетом функционального назначения озеленения и его декоративных качеств. Все зеленые насаждения, которые находятся на предлагаемой территории для застройки до начала строительства имеют хорошее состояние.

Имеющиеся в наличии площадки и дорожки заасфальтированы.

В период завершения строительства детского сада, перед сдачей его в эксплуатацию, территория будет благоустроена.

1.3 Объемно – планировочное решение

Здание в виде бескаркасной конструктивной системе, крупнопанельное трехэтажное с блочной объемно-пространственной структурой, бесчердачное. Размеры в осях = 55,80*32м. Высота этажа = 2,94м.

Плиты покрытия и перекрытия в виде стенового безопалубочного формования.

Наружные и внутренние ограждающие конструкции - сборные, с однослойными панелями по толщине = 200мм.

Таблица 4 - Техническая характеристика лифта, установленного в пищеблоке

Наименование элемента	Характеристики и их описание
1	2
«Каркас шахты	Оцинкованный монтажный каркас из уголка с поясной рамой по периметру
Направляющие	Стальной профиль Т-образного сечения 50*50*5 без покрытия
Несущее средство	Металлический трос 3*6,5мм
Управление	Микропроцессорное управление, выполненное как «вызов», «отправка»
Электротехника	Контроль времени поездки, датчик веса, реле контроля фаз, сигнал прибытия, сигнал ошибки
Размер кабины	Ширина: 1000мм; глубина: 1000мм; высота 1200мм
Грузоподъемность	Q = 100 кг
Рабочая скорость	V = 0,45 м/с»[25]

1.4 Конструктивные решения

Здание детского сада по проекту представлено, как бескаркасное.

1.4.1 Фундаменты

Представлен монолитной ленточной плитой 1000*300мм на глубине – 3,4 м.

1.4.2 Стены и перегородки

Продольные наружные и внутренние стены - из однослойного легкого бетона, его толщина = 200мм.

Поперечные наружные и внутренние являются самонесущими. Фундаментные блочные стены - в 4 ряда с высотой = 600мм.

Перегородки - сборные из гипсобетонных панелей.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

Имеют стендовое безопалубочное формование с опорой на продольные наружные и внутренние стены.

1.4.4 Окна, двери

Окна в проектируемом здании монтируются согласно принятым нормативам по подобным объектам.

Наружные двери – из алюминиевого профиля с порошковой окраской. Межкомнатные внутренние - деревянные.

1.4.5 Полы

Полы представлены различными материалами в зависимости от конкретного местонахождения в здании.

1.4.6 Лестницы

Представлены как сборные железобетонные марши и площадки.

1.4.7 Кровля

Крыша плоская с цементно-песчаной стяжкой поверх сборных плит перекрытий, 2-х слойным гидроизоляционным ковром и с внутренним организованным водостоком, что означает что вода с крыши собирается через воронки, которые находятся на пониженных участках и затем, она поступает в ливневую канализацию через систему трубопроводов внутри здания.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Внутренне оформление здания детского сада исходит от его функционального предназначения, поэтому отделка помещений подбирается соответствующая.

Для помещений, где наблюдается влажность отделка представлена кафельной плиткой и масляной краской.

В остальных помещениях используется линолеум на тепло-звукоизолирующей подоснове и водоэмульсионная краска.

Стены самого здания детского сада снаружи по проекту представлены облицовочными негорючими материалами, состоящими из плитки керамического гранита, и имеют вентилируемый зазор.

Вся наружная отделка здания детского сада выполнена в заводских условиях.

1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания

Теплотехнический расчет ограждающей конструкции здания проектируемого детского сада необходим для определения его теплопотерь.

В связи с показателями температуры воздуха, исходя из района строительства и его климатических температурных режимов рассчитываются и наружные стены. Как было заявлено, местом строительства является город Новосибирск.

Здесь в зимний период может наблюдаться наиболее холодная погода, обеспеченностью $0,92 - t_n$ и равная -37 °С.

Для проведения всех расчетов, принимаем нормируемые значения сопротивлений по теплопередаче определяем по формуле:

$$\ll R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тр}} = \alpha \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (1)$$

Получаем:

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

где $ГСОП$ – градусо-сутки отопительного периода;

$\text{°C}\cdot\text{сут}$; $t_{\text{в}} = +22\text{°C}$ – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °C ;

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

$Z_{\text{ом}} = 222$ суток – продолжительность по отопительному периоду»[12, 25, 30].

$$\langle R_o^{TP} = a * ГСОП + b, \quad (2)$$

где a , b – коэффициенты, значения которых определены по СП 50.13330.2020. Тепловая защита зданий»[30].

Затем произведем расчеты

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

($\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$), при

$$n = (t_{\text{в}} - t_{\text{подвала}}) / (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) = (22 - 15) / (22 + 7,9) = 0,23$$

где n – коэффициент, определяемый при принятой минимальной температуре воздуха в подвале $t_{\text{подвала}} = +15 \text{°C}$ »[29,30]

«Приведенное сопротивление теплопередаче по ограждающим конструкциям:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + R_K + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (3)$$

где $\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ – обозначает коэффициент теплоотдачи по внутренней поверхности ограждающей конструкции;

R_K – сумма термических сопротивлений по слоям конструкции, $\frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$,

при $\alpha_{\text{н}} = 23$;

$\text{Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ – коэффициент теплоотдачи по наружной поверхности в ограждающей конструкции»[29,30].

Термическое сопротивление i -го однородного слоя по ограждающей конструкции:

$$\langle R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i}, \quad (4)$$

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

λ_i – расчетный коэффициент по теплопроводности материала i -го слоя в ограждающей конструкции,

$Bm / (m \cdot ^\circ C)$, согласно условиям эксплуатации проекта»[25].

«Расчет коэффициента теплопередачи по ограждающим конструкциям k , $Bm / (m^2 \cdot ^\circ C)$, согласно формуле:

$$k = \frac{1}{R_0^{\phi}}, \quad (5)$$

где k – коэффициент теплопередачи по ограждающим конструкциям, выраженное как: $Bm / (m^2 \cdot ^\circ C)$; R_0^{ϕ} – фактическое сопротивления теплопередаче по ограждающим конструкциям, $\frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Bm}$ »[25].

1.6.2 Расчет толщины утеплителя для наружной стены

Производим расчет по «толщине утеплителя δ_2 :

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{н}} \quad (6)$$

$$\delta_2 = \lambda_2 \cdot \left(R_0 - \frac{1}{\alpha_{в}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_{н}} \right) \quad (7)$$

Получаем:

$$\delta_2 = 0,038 \cdot \left(3,72 - \frac{1}{8,70} - \frac{0,01}{0,3} - \frac{0,16}{2,01} - \frac{1}{12} \right) = 0,13 \text{ м}$$

где: $\alpha_{в}=8,7$ Вт/м²·°С – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности;

$\alpha_{н}=23$ Вт/м²·°С – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности»[25].

«Принимаем толщину утепляющего слоя = 0,13м.

$$R_0 = \frac{1}{8,70} + \frac{0,01}{0,3} + \frac{0,16}{2,01} + \frac{0,13}{0,038} + \frac{1}{12} = 3,724 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)}$$

$3,724 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > 3,72 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$, следовательно, условие выполняется.

Коэффициент теплопередачи:

$$K = 1/R_0 = 1/3,724 = 0,27 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}$$

Толщина стены:

$$\delta = \delta_1 + \delta_2 + \delta_3 = 0,01 + 0,2 + 0,13 = 0,34 \text{ м} \gg [25].$$

1.6.3 Расчет толщины утеплителя по покрытию

Производим расчет по толщине утеплителя δ_3 по уже заявленным формулам 6 и 7. При этом получаем:

$$\delta_3 = 0,035 \cdot \left(5,52 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,22}{2,04} - \frac{0,005}{0,03} - \frac{0,04}{0,76} - \frac{0,1}{0,17} - \frac{0,03}{0,76} - \frac{0,01}{0,27} - \frac{1}{12} \right) = 0,185 \text{ м,}$$

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

$\alpha_{н} = 12 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$ – коэффициент теплоотдачи по наружной поверхности, принимаем толщину утепляющего слоя в 0,16 м»[25].

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,005}{0,03} + \frac{0,16}{0,035} + \frac{0,04}{0,76} + \frac{0,1}{0,17} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{0,01}{0,27} + \frac{1}{12} = 5,64 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт};$$

$\ll 5,682 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > 5,64 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$, следовательно, условия выполняются

Коэффициент теплопередачи:

$$K = 1/R_0 = 1/5,682 = 0,18 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}$$

Толщина перекрытия:

$$\delta = \delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + \delta_4 = 0,57 \text{ м} \gg [25].$$

1.6.4. Расчет толщины утеплителя перекрытия над подвалом

Определяется с учетом ранее приведенных формул 6 и 7. Из расчета, получаем:

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

Принимаем толщину утепляющего слоя согласно полученным показателям = 0,025 м.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{0,025}{0,041} + \frac{0,05}{0,76} + \frac{0,005}{0,23} + \frac{1}{12} = 1,022 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт};$$

Условие $1,22 > 1,12 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$ - выполняется.

Коэффициент теплопередачи:

$$K = 1/R_0 = 1/1,22 = 0,82 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$$

Согласно «СП 50.13330.2020. Тепловая защита зданий. Выбираем конструкцию окна, с выполнением условия ($R_0 > R_0^{\text{TP}}$), а именно, с 2-х камерным стеклопакетом и с теплоотражающим покрытием»[25].

«Для наружных дверей нормируемое значение не менее $0,6 * R_0^{\text{норм}}$ от стен здания:

$$R_0^{\text{норм}} = \frac{(t_e - t_n)}{\alpha_e * \Delta t^h}, \quad (8)$$

где $t_e = +20^\circ\text{C}$ – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;

$t_n = -24^\circ\text{C}$ – расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, при $^\circ\text{C}$;

$\alpha_e = 8,7$ – то же, что было и ранее;

$\Delta t^h = 4^\circ\text{C}$ – нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции»[25].

1.7 Инженерные системы

В запроектированном здании оборудование по инженерным системам соответствует всем необходимым для обеспечения нормальной работы объекта.

1.7.1 Теплоснабжение

Осуществляется от действующей в микрорайоне ТЭЦ. Монтаж двухтрубный с арматурой, с возможностью отключения отдельных частей при ремонте. Есть функция воздухоудаления.

1.7.2 Водоснабжение и водоотведение

Обеспечивают подачу воды потребителям, а также отвод и очистку сточных вод.

1.7.3 Вентиляция

Вытяжная вентиляция в здании детского сада предусмотрена для вывода дыма из коридоров и холлов.

Приточная вентиляция предусмотрена для подачи наружного воздуха в лифтовые шахты надземной части здания в случае возникновения пожара. Согласно функциональному назначению проектируемого здания, шахты дымоудаления и дымовые клапаны имеют предел огнестойкости не менее одного часа.

1.7.4 Электроснабжение

Электроснабжение детского учреждения, согласно его назначению, выполняются по II-ой категории надежности и представлено по видам освещения, как: рабочее, аварийное и эвакуационное.

1.7.5 Противопожарные мероприятия

Здание имеет автоматическую сигнализацию и средства оповещения и управления эвакуацией. Они обеспечивают ранние признаки возгорания или задымления, автоматически включают средства защиты и своевременно оповещают о необходимости эвакуации. На проектируемом объекте предусмотрены первичные средства тушения в виде 2-х пожарных кранов.

Выводы по разделу:

В разделе решены вопросы объемно планировочного и конструктивного решения, по внутренней и наружной отделке здания детского сада общеразвивающего вида на 160 воспитанников с учетом температурного режима в районе строительства, который определен городом Новосибирском. При разработке данного проекта была использована действующая нормативно-техническая, специальная и учебная литература согласно функциональному назначению здания.

2 Расчетно – конструктивный раздел

2.1 Описание конструкций

Проектируемое здание бескаркасного типа. Имеет продольные и поперечные несущие стены опирающиеся на плиты перекрытия по 2-м сторонам.

Фундаменты запроектированы в виде ленточных, сборных, с монолитной подошвой в 300мм. Сборные железобетонные плиты перекрытий имеют круглые пустоты. Стены и наружные, и внутренние по проекту представлены сборными панелями по 120мм. Лестничные марши сборные железобетонные с фризовыми ступенями.

2.2 Сбор нагрузок

Таблица 5 – Постоянная нагрузка от конструкции кровли

«Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кПа	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, кПа»[33]
1	2	3	4
«Гидроизоляция в 2 слоя	0.01	1.20	0.01
Стяжка на цементно-песчаном растворе ($\rho=1800$ кг/м ³ , $t=40$ мм) ($1*1*0.040*1800 = 72$ 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) ($1*1*0.075*200 = 15$ кг/м ² =0,15 кН/м ²)	0.15	1.20	1.18
Керимзитовый гравий ($\rho=600$ кг/м ³ , $p=100$ мм) ($1*1*0.100*600 = 60$ кг/м ² =0,60 кН/м ²)	0.60	1.30	2.78
Итого	1.48		4.90»[33]

Таблица 6 – Постоянная нагрузка от конструкции пола

«Наименование нагрузки»	Нормативная нагрузка, кПа	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, кПа»[33]
1	2	3	4
«Керамогранит ($p=2200$ кг/м ³ , $t=10$ мм) ($1*1*0.010*2200 = 22$ кг/м ² = $0,22$ кН/м ²)	0,22	1,20	0,26
Клеевой состав на основе цемента - 5мм ($p=1500$ кг/м ³ , $t=5$ мм) ($1*1*0.005*1500 = 7,5$ кг/м ² = $0,075$ кН/м ²)	0,075	1,30	0,10
Стяжка ($p=1800$ кг/м ³ , $t=45$ мм) ($1*1*0.045*1800 = 81$ кг/м ² = $0,81$ кН/м ²)	0,81	1,30	1,05
Итого	1,11	-	1,41»[33]

Таблица 7 – Полезная нагрузка

«Наименование нагрузки»	Нормативная нагрузка, кПа	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, кПа»[33]
1	2	3	4
Временная – кратковременная нагрузка			
«Спальные помещения детских дошкольных учреждений и школ- интернатов	1,5	1,3	1,95
Вестибюли, коридоры, лестницы	3	1,2	3,6
Временная – длительная нагрузка			
Вес перегородок	0,5	1,3	0,65»[33]

При расчете конструкций учтено:

- Нормативное значение веса снегового покрова;
- Ветровой район строительства относится к 3-ему, который определяется согласно СП 20.13330.2016.

2.3 Описание расчетной схемы

Для расчета несущих конструкций по пространственной схеме используем комплекс ЛИРА САПР, где есть возможность выполнять расчет на любые нагрузки.

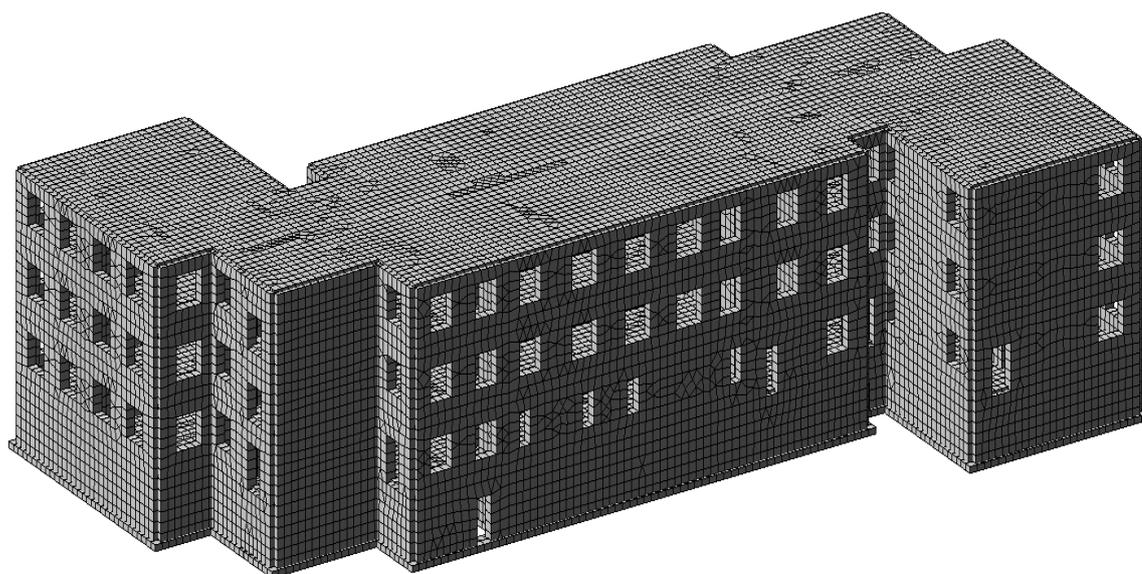


Рисунок 5 – Общий вид

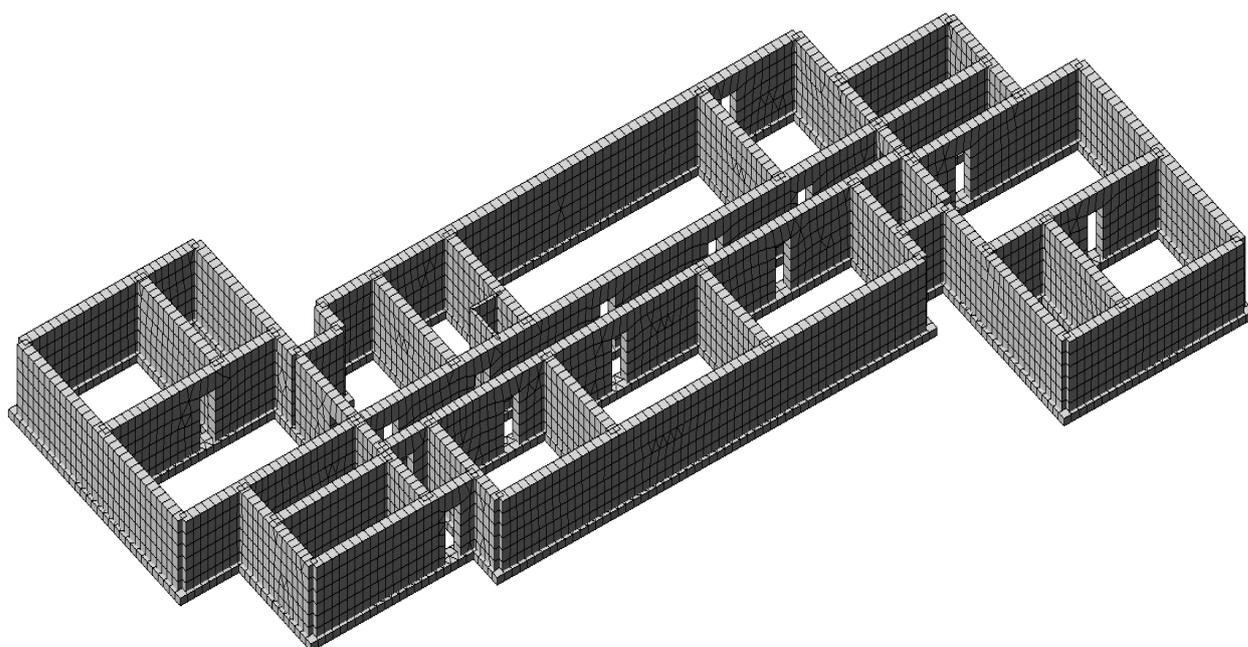


Рисунок 6 – Цокольный этаж

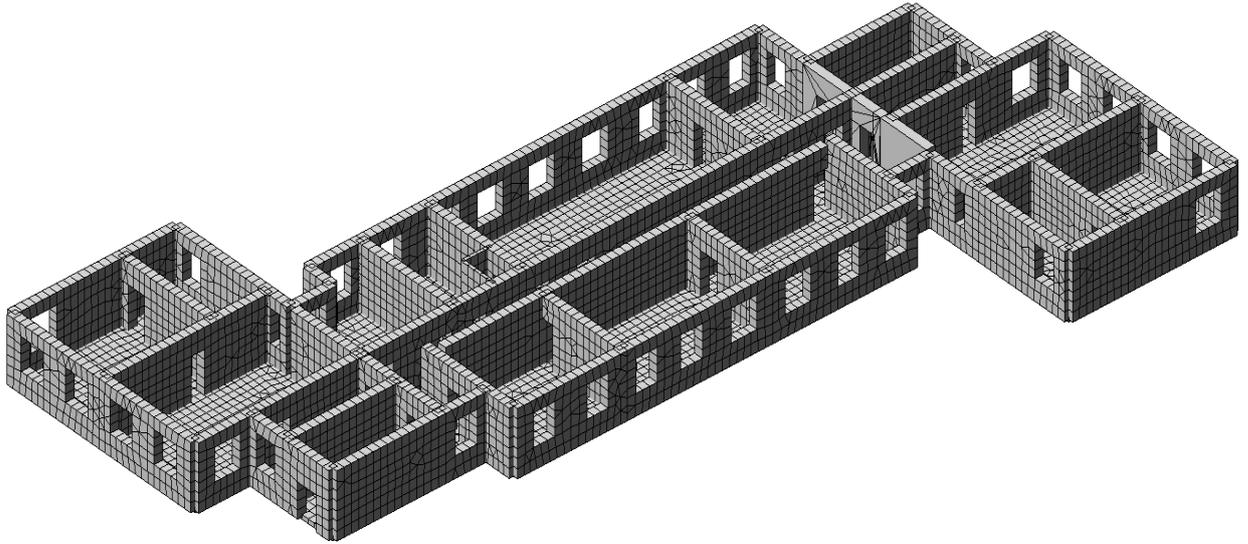


Рисунок 7 – Типовой этаж

Таблица 8 – Принятые жесткости элементов

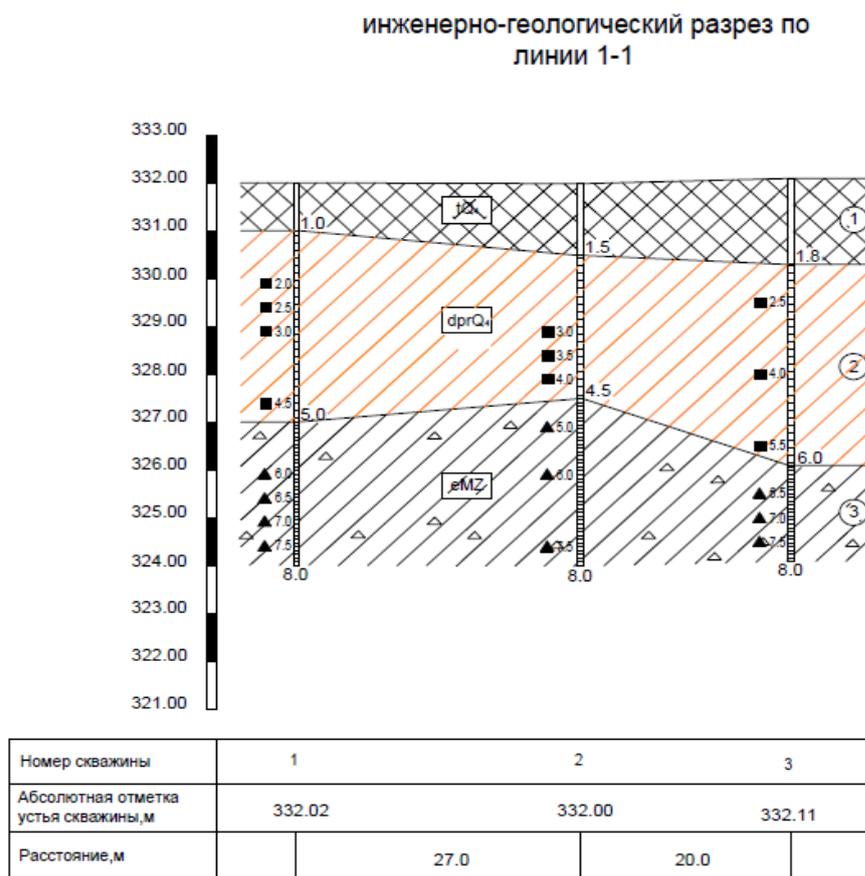
«Тип жесткости»	Имя	Параметры (сечения-(см) жесткости-(кН,м) расп.вес-(кН,м))
1	Пластина Н 30 (ФП)	$E=3e+007$, $V=0.2$, $H=30$, $Ro=25$
2	Пластина Н 60 (ФБ)	$E=2.4e+007$, $V=0.2$, $H=60$, $Ro=18$
3	Пластина Н 22 (ПП)	$E=2.4e+007$, $V=0.2$, $H=22$, $Ro=12,38$
5	Пластина Н 40 (Внешние панели)	$E=2.4e+007$, $V=0.2$, $H=40$, $Ro=13$
6	Пластина Н 20 (Внутренние панели)	$E=2.4e+007$, $V=0.2$, $H=20$, $Ro=13$ »[18, 33]

Таблица 9 – Расчетная схема по нагрузкам

«Имя загрузки»	Вид	Знакоперем.	Взаимоискл.	Отношение коэф.	$P q / P ch$
Собственный вес	Постоянная (П)	+		1,100	1,000
Кровля+полы	Постоянная (П)	+		1,270	1,000
Перегородки	Длительная (Д)	+		1,300	1,000
Полезная	Кратковременная (К)	+		1,300	0,350
Снег	Кратковременная (К)	+		1,400	0,500
ВХ	Неактивная (Н/а)	+		0,000	0,000
ВУ	Неактивная (Н/а)	+		0,000	0,000
ВХп	Мгновенная (М)	+	1	1,400	0,000
ВХу	Мгновенная (М)	+	1	1,400	0,000»[18, 33]

2.4 Инженерно – геологические условия площадки проектируемого строительства

Инженерно-геологический разрез по используемой площадке для строительства объекта представлен ниже.



Условные обозначения

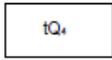
- 
①
 Насыпной грунт (tQ4) – механическая смесь суглинистого грунта коричневого, темно-коричневого, желто-коричневого цвета, щебня, дресвы, местами – с примесью скального грунта.
- 
②
 Суглинок (dprQ4) – темно-коричневого, коричневого цвета, полутвердой консистенции, тяжелый песчаный, с маломощными хаотично расположенными прослойками песка разнозернистого, 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.
- 
 Геолого-литологический индекс
- ①
 Номер ИГЭ

Рисунок 8 – Инженерно-геологический разрез

Таблица 10 – Таблица расчетных и нормативных значений грунта

№№ п/п	Плотность грунта, ρ_d ρ_{II} г/см ³	Удельный вес, γ_d γ_{II} кН/м ³	Удельное сцепление, C_d C_{II} кПа	Угол внутреннего трения, φ_d φ_{II} градус	Модуль деформации и Е МПа	Расчетное сопротивление, 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 $S_r=0,792$ K=1,0 $R_{взв}=9,9$
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 $S_r=0,777$ K=1,1 $R_{взв}=9,4$

2.5 Моделирование основания

Таблица 11 – Расчет коэффициентов сжатия по грунту под объектом

Наименование	Модуль деформации	Коэффициент Пуассона	Толщина слоя	Коэффициент сжатия, кН/м ³
	кН/м ²		м	
1	2	3	4	
Суглинки	18000	0,35	1,53	$C_1 - 1809,12$
Суглинки	18700	0,35	15	$C_2 - 3829,303$

2.6 Описание усилий на фундамент

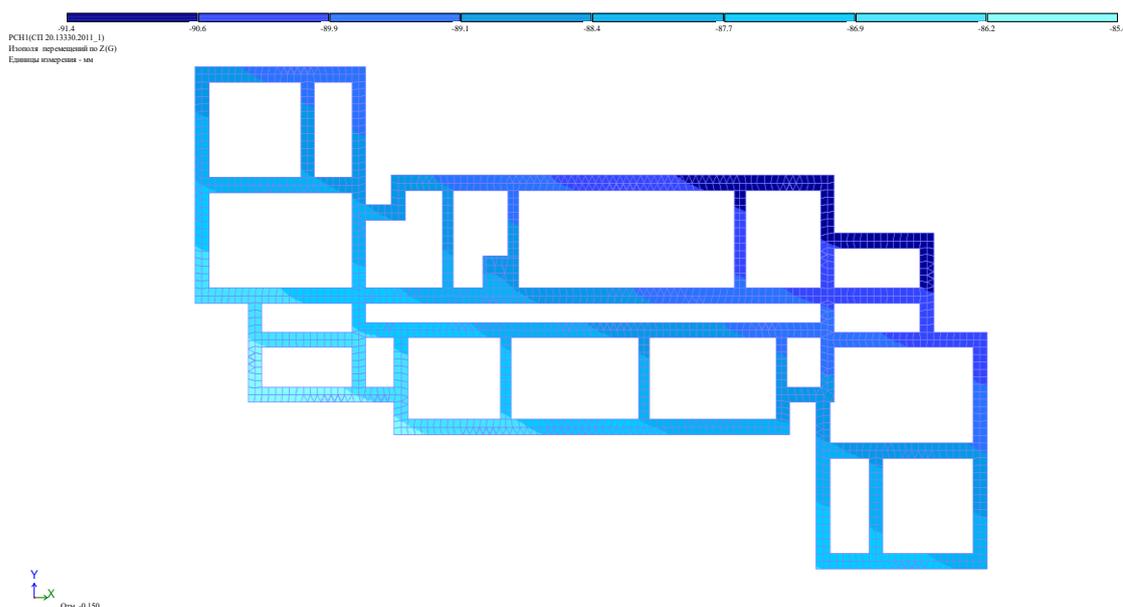


Рисунок 9– Изополя перемещений фундаментной плиты по РСН (осадка)

Исходя из параметров, указанных в СП 22.13330.2016 разность между осадками может достигать - бмм. В нашем проекте, разность составляет 0,00012, что меньше допустимого.

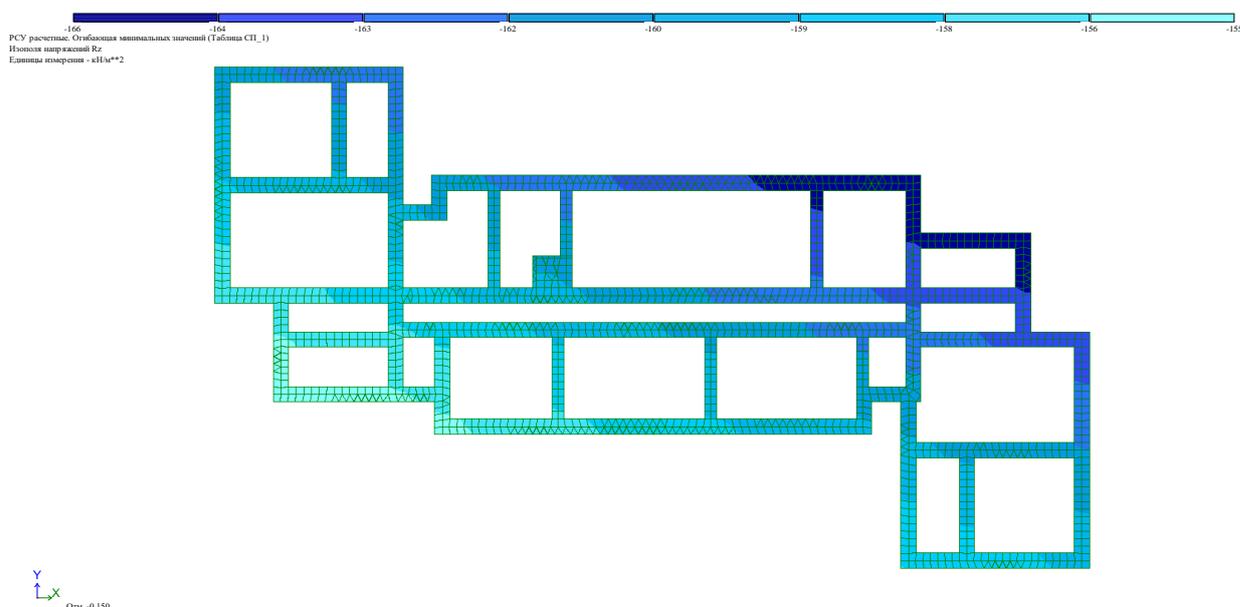


Рисунок 10– Изополя Rz фундаментной плиты по РСН

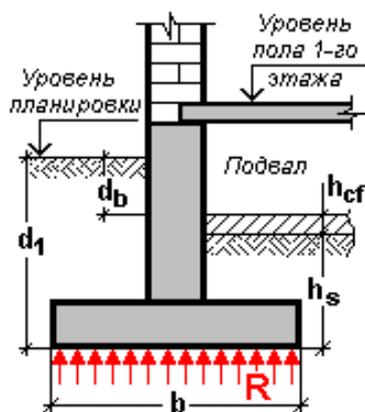


Рисунок 11 - Предельное среднее давление

Таблица 12 - Расчетные характеристики грунта:

«Наименование составляющих	Значение
1	2
Коэффициенты условий работы	$\Gamma_{ac1} = 1,25;$ $\Gamma_{ac2} = 1,0$
Ширина подошвы фундамента	$B = 1 \text{ м}$
Глубина подвала	$d_b = 2 \text{ м}$
Расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента	$c_{II} = 21 \text{ кН/м}^2$
Угол внутреннего трения	$\Phi_{II} = 20 \text{ градусов}$
Толщина слоя грунта выше подошвы фундамента со стороны подвала	$h_s = 0,01 \text{ м}$
Толщина конструкции пола подвала	$h_{cf} = 0,05 \text{ м}$
Расчетное значение удельного веса конструкции пола подвала	$\Gamma_f = 20 \text{ кН/м}^3$
Глубина заложения фундамента от уровня планировки	$d_1 = 2,3 \text{ м}$
Осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента	$\Gamma = 17,738 \text{ кН/м}^3$
Осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих выше подошвы фундамента	$\Gamma = 18,115 \text{ кН/м}^3$
Расчетное сопротивление грунта основания	$R = 257,70 \text{ кН/м}^2 > R_{cp} = 166,0 \text{ кН/м}^2$
Условие выполняется»[8]	

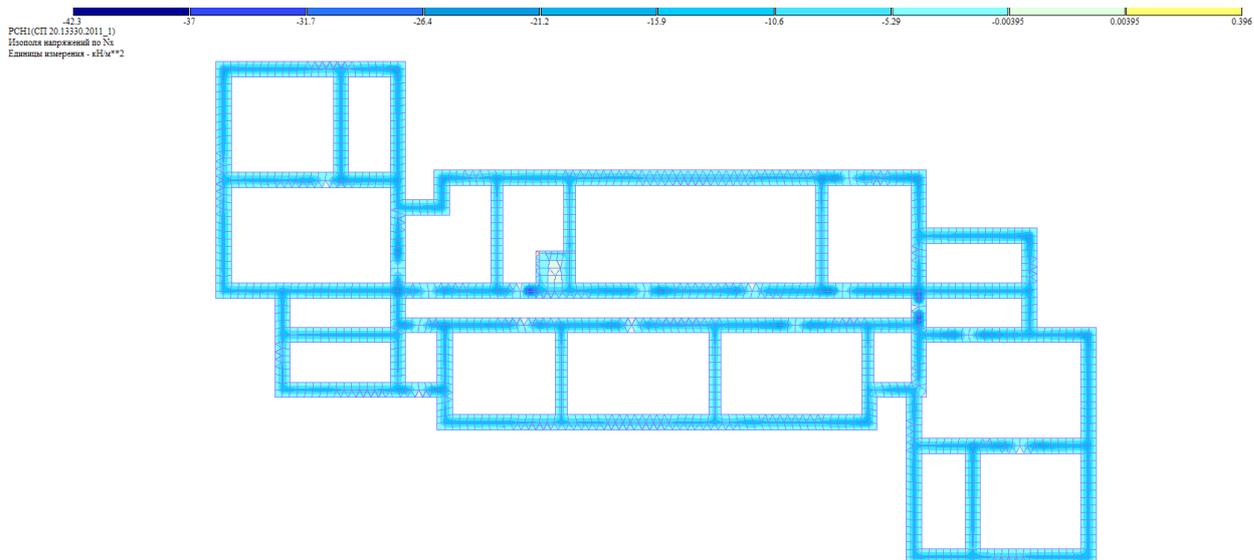


Рисунок 12 – Изополя Nх

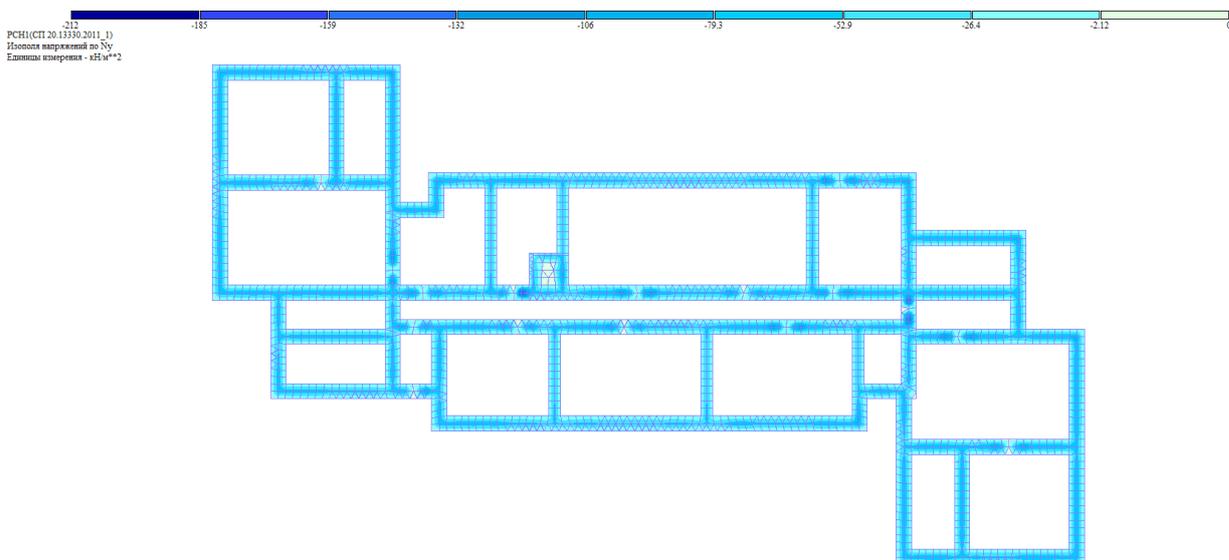


Рисунок 13 – Изополя Ny



Рисунок 14 – Изополю Mx

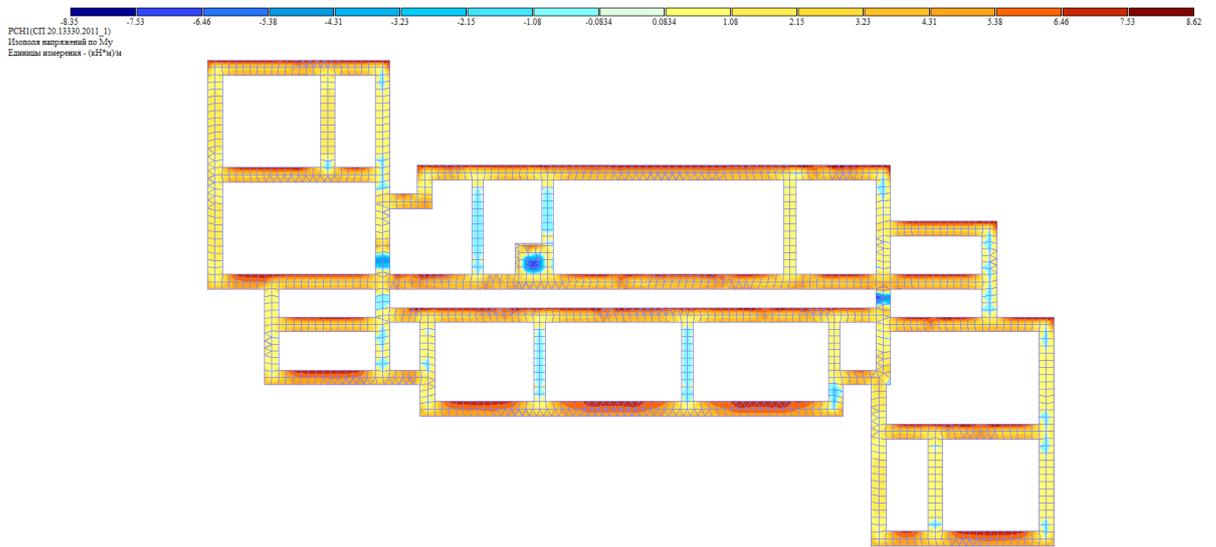


Рисунок 15 – Изополю My

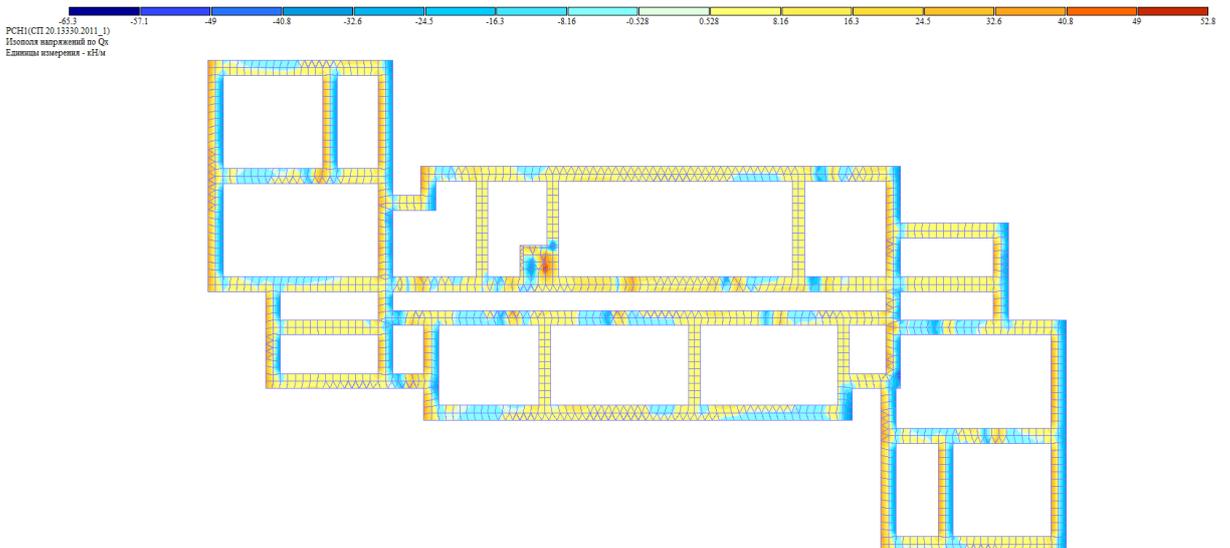


Рисунок 16 – Изополю Qx

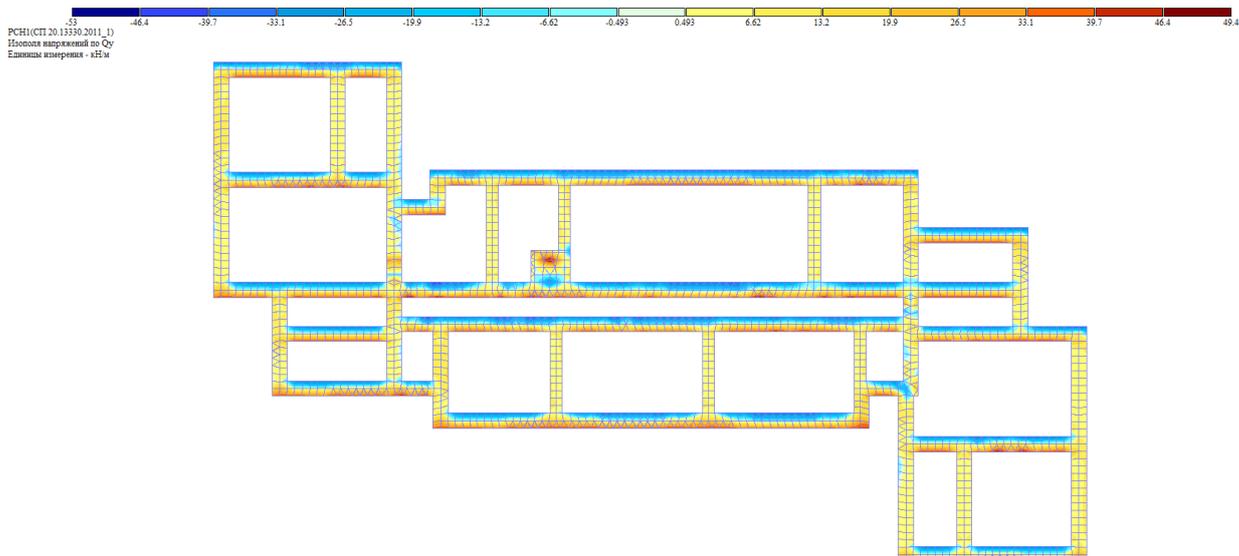


Рисунок 17 – Изополя Q_y

2.7 Результаты армирования

Для армирования по продольной оси (X и Y) применяется арматура - А500С; поперечная берется – А240.

Для верхнего армирования, ось (X) берется арматура с диаметром 12мм и шагом 250мм.

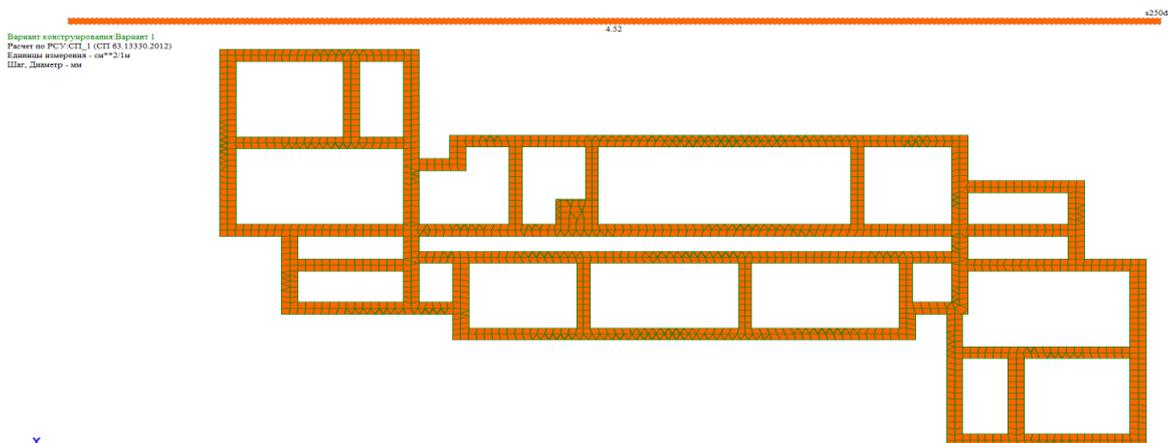


Рисунок 18 – Верхнее армирование по оси (X)

Вдоль оси (Y) остаются те же параметры, что и по оси (X).

Вариант конструирования Вариант 1
Расчет по РСНУ:СП_1 (СП 63.13330.2012)
Единицы измерения - см**2/м
Шаг, Диаметр - мм

4.52

s250412

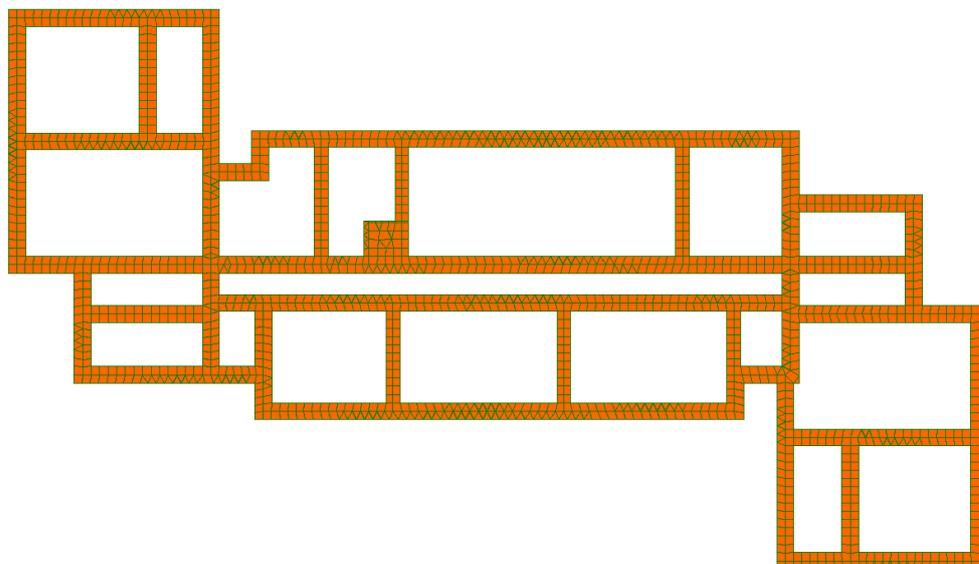


Рисунок 19 – Верхнее армирование по оси (Y)

Нижнее армирование представлено тем же диаметром арматуры, что и вернее и по оси (X) и по оси (Y)

Вариант конструирования Вариант 1
Расчет по РСНУ:СП_1 (СП 63.13330.2012)
Единицы измерения - см**2/м
Шаг, Диаметр - мм

4.52

s250412

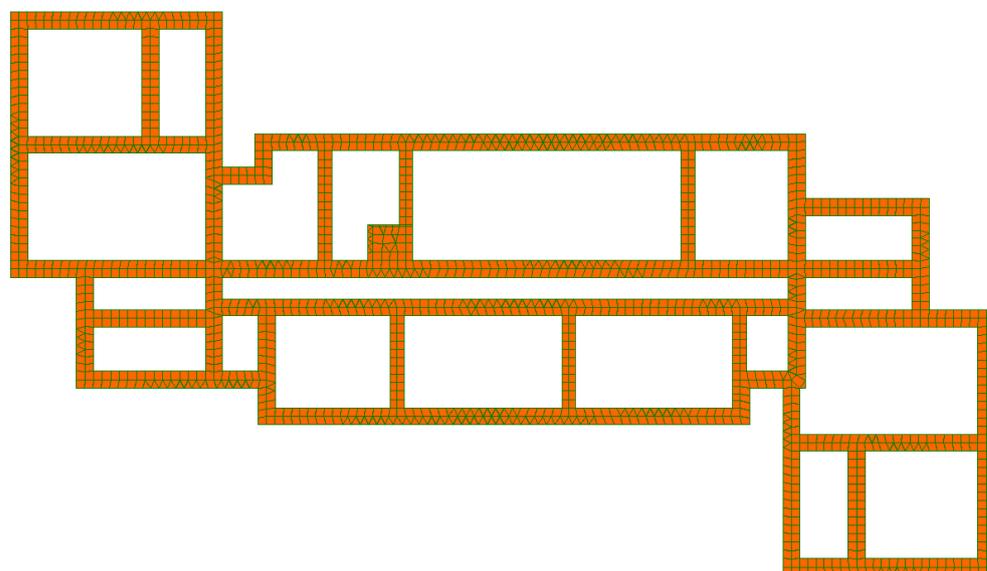


Рисунок 20 – Нижнее армирование по оси (X)

Вдоль оси (Y) для усиления добавляется арматура.

Вариант конструирования: Вариант 1
Расчет по РСН: СН_1 (СП 63.13330.2012)
Единицы измерения - см**2/м
Шаг, Диаметр - мм

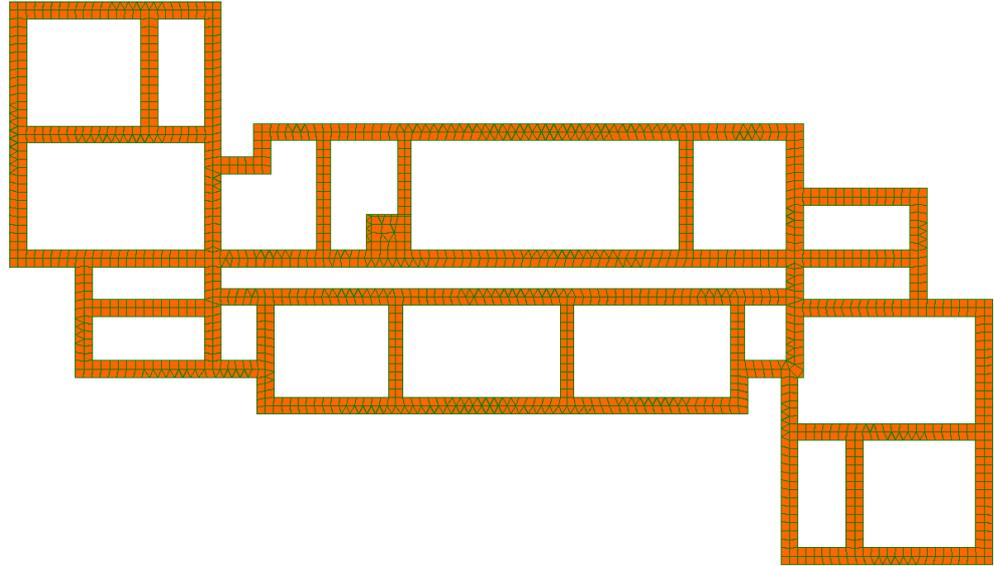


Рисунок 21 – Расчетное нижнее армирование по оси (Y)

Выводы по разделу:

Расчет производился с помощью программы ЛИРА САПР 2016.

Это дало возможность получить результаты необходимого армирования монолитного ленточного фундамента.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разрабатывалась на устройство монолитного ленточного фундамента.

Таблица 13 – Виды использования бетона

Марка бетона	Параметры бетона	Величина
1	2	3
Монолитный железобетон В20	Толщина	300мм
	Морозостойкость	F150
	Водонепроницаемость	W6
Бетон В7,5 для подплитного фундамента	Толщина	100мм

Бетонирование ведется в 2 смены, работы начинаются в июне. Дальность возки бетонной смеси 11 км.

Материал дорожного покрытия – асфальт.

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования законченности предшествующих работ

Для продолжения работ необходимо произвести ряд подготовительных работ, которые включают в себя:

- подготовка территории для строительства объекта, с учетом к нему подъездных путей и мест разгрузки;
- подготовка инструментов и приспособлений.
- производство опалубочных работ;
- распалубочные работы при соблюдении целостности конструкции.

3.2.2 Определение объемов работ

Таблица 14 - Ведомость объемов работ при бетонировании ленточного фундамента

«Наименование технологических процессов	Ед. изм.	Объем работ»[25, 30]
1	2	3
«Устройство бетонной подготовки	100 м ²	4,3
Подача покатов арматуры ленточного фундамента краном при общей массе пакета до 0,5 т	100 т	0,69
Установка и вязка арматуры отдельными стержнями до 12 мм	1 т	69,6
Подача элементов опалубки ленточного фундамента автомобильным краном при общей массе пакета до 0,5 т	100 т	1,11
Установка опалубки ленточного фундамента	1 м ²	693,02
Прием бетонной смеси из автобетоносмесителей	1 м ³	110,6
Подача бетонной смеси к месту укладки автобетононасосом	100 м ³	1,11
Укладка и уплотнение бетонной смеси в опалубку ленточного фундамента	1 м ³	110,6
Укрытие неопалубочных поверхностей бетона слоем гидроизоляционными матами	100 м ³	3,68
Выдерживание бетона*	1 м ³	110,6
Снятие гидроизоляционных матов	100 м ²	3,68
Разборка опалубки ленточного фундамента	1 м ²	693,02»[25, 30]

3.2.3 Выбор приспособлений и механизмов

При выборе учитываются: особенности техники, приспособлений и инструментов, чтобы обеспечить эффективность и безопасность процессов.

Категории машин выбирают исходя из:

- объема и специфики работ;
- условий эксплуатации;
- технических параметров;
- надежности и безопасности.



Рисунок 22 – Различные виды машин и механизмов

Приспособления должны соответствовать таким характеристикам как:

- характеристика грузов;
- условия работы;
- соответствие нормам и нормативам.



Рисунок 23 – Виды строительных приспособлений

Инструменты должны выбираться исходя из:

- целей их использования;
- качества материалов;
- удобства использования;
- наличие необходимых функций.



Рисунок 24 – Виды строительных инструментов

Таблица 15 - Технические характеристики применяемого автобетоносмесителя

Модель	Тягач	Объем миксера, м3	Содержание воды, л	Общая масса, кг
1	2	3	4	5
ABS-8A	КАМАЗ	8	300	14100/31500

Таблица 16 - Технические характеристики автобетононасосов

Марка	Производительность, м3/ч	Мах. высота подачи, м	Мах вылет по горизонтали, м
1	2	3	4
SY5500THB-56	140	55	51

При выборе строительного крана руководствовались его грузоподъемностью, исходя из самого тяжелого элемента при его подъеме, а также вылетом стрелы и высотой подъема крюка.

Требуемый вылет стрелы определяется исходя из формулы:

$$L_{тр} = \frac{A}{2} + B + C$$

где: А-ширина опорного контура (на аутригерах), м, принимаем 5 м с учетом приближения к краю дна котлована во избежание обрушения бровки котлована;

В-Безопасное расстояние от выступающей части здания до опорного контура (до аутригера) принимаем не менее 2 м, принимаем 5,36 м;

С- расстояние ближайшей точки здания к машине до удаленной точки подачи груза, м, принимаем 28.

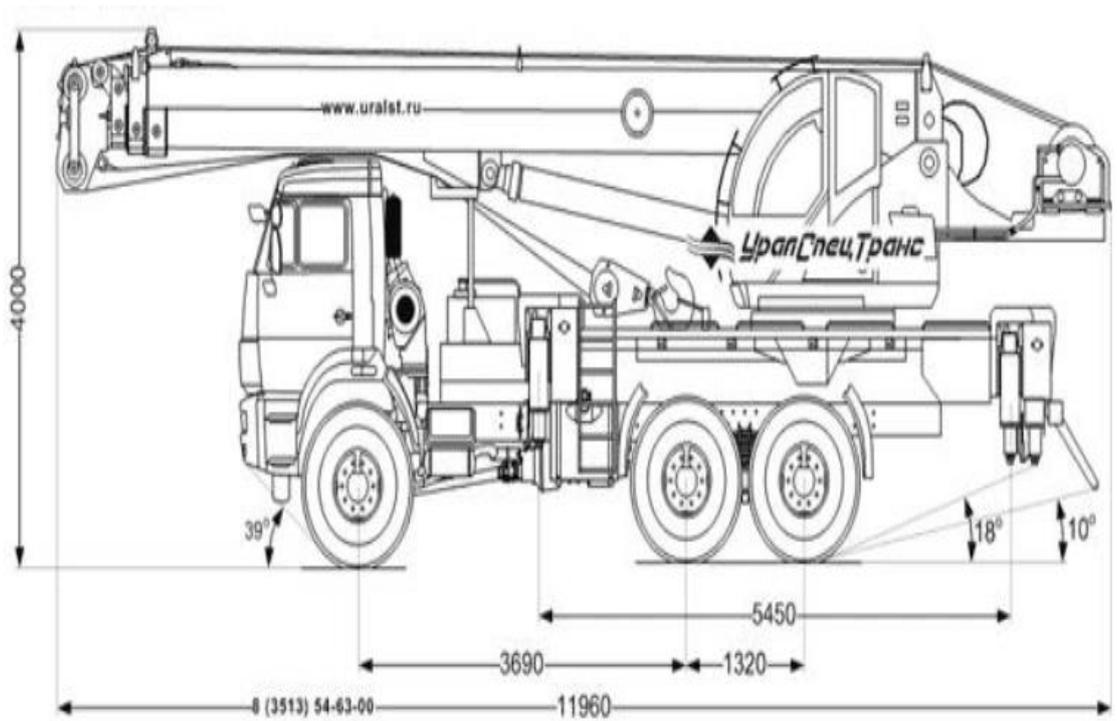


Рисунок 25 – Кран КС 55713 - 5к – 4 (Клинцы).

3.2.4 Методы и последовательность производства работ

При бетонировании необходимо предусмотреть последовательность работ по подготовке основания, укладки бетонной смеси и уход за бетоном.

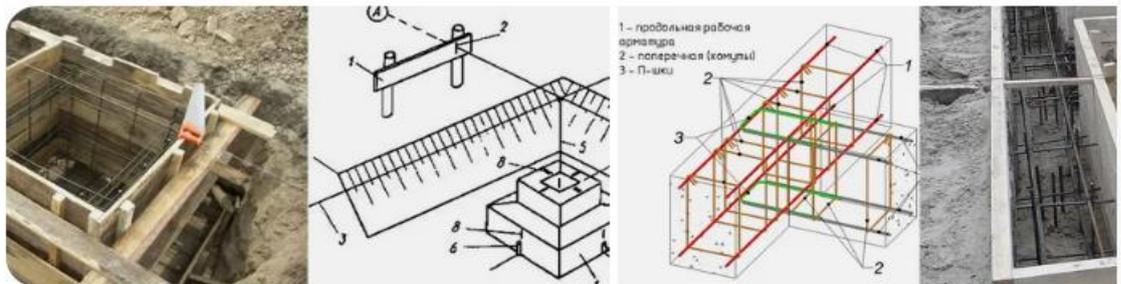


Рисунок 26 - Этапы подготовки к бетонированию: установка опалубки и армирование

Укладка бетона имеет свои особенности, представленные в таблице ниже.

Таблица 17 – Особенности укладки бетона

Наименование операций	Особенности укладки
1	2
Прием и проверка смеси	Если бетон поставляется миксером, проверяют соответствие марки, подвижности и температуры. При самостоятельном замесе соблюдают пропорции цемента, песка, щебня и воды
Заливка	Бетон заливают слоями, равномерно распределяя массу по опалубке, толщина слоя — не более 50 см. Смесь уплотняют вибратором или штыкованием, чтобы удалить пустоты и воздух
Выравнивание	После заливки поверхность разравнивают правилом или гладилкой. Если заливается пол или площадка — выдерживают уклон для стока воды

Таблица 18 – Меры ухода за бетоном

Наименование операций	Особенности ухода
1	2
Через 2–3 часа после заливки	его начинают увлажнять и накрывают пленкой, чтобы предотвратить пересыхание и растрескивание, (увлажнение продолжают минимум 7 суток)
В жаркую погоду	его регулярно поливают водой в течение нескольких дней после заливки - что предотвратит образование трещин и обеспечит равномерное затвердевание
В холодную погоду	его защищают от замерзания - накрывают теплоизоляционными материалами (пенопластом или минеральной ватой)

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Требования включают нормативные документы, требования к технологии производства и контроль качества.

Таблица 19 – Нормативные документы с требованием к технологии ПР

Наименование документа	Содержание
1	2
СП 435.1325800.2018	Указывает на общие требования к организации и производству монолитных бетонных работ, включая опалубочные и арматурные работы, а также бетонные работы
СП 63.13330.2018	Устанавливает нормируемые показатели качества бетона, связанные с теплопроводностью, устойчивостью к температурам, огнестойкостью и другими свойствами

*Эти требования обеспечивают прочность, надежности и долговечность

3.4 Расчет материально технических ресурсов

Таблица 20 - Потребность в машинах, механизмах и оборудовании

«Наименование машин, механизмов	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол. на звено
1	2	3	4	5
Автокран	КС – 55713-5к-4	Q = 1,95 т; при L = 28,4 м;	Подача пакетов арматуры и опалубки	1
Автобетоносмеситель	ABS-8А	Объем миксера – 8 м ³ Грузопод. - 31500 кг	Перевозка бетонной смеси	3
Автобетононасос	SY5500TH В-56	Вылет стрелы – 51,6 м	Подача бетонной смеси	1
Вибратор	ИБ-116 ИБ-66	Д корп.-51 мм; Част.-16000кол/мин	Уплотнение бет. смеси	4
Сварочный аппарат	СТЭ-24	-	Для сварки арматуры	1
Строп 4-ветвевой	4СК1-5/4700	-	Разгрузка и подача материала	1»[1,2]

Таблица 21 - Комплект основных инструментов и инвентаря звена бетонщиков

«Наименование	Марка, ГОСТ, ОСТ, ТУ	Количество
1	2	3
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»[1,2]

3.5 Технико – экономические показатели

3.5.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Трудоемкость, количество чел/час и маш/час определены при помощи норм времени, указанных в ГЭСН:

$$\langle T_p = V \cdot N_{вр} / 8, \text{ (чел/час и маш/час)} \quad (12)$$

где V – объем выполняемых работ;

$N_{вр}$ – трудозатраты на единицу объема работ»[19].

3.5.2 График производства работ

Продолжительность работ определяется:

$$\langle T = \frac{T_p}{N \cdot n} = 2,1 \text{ дня} \quad (13)$$

где T_p – трудозатраты [чел-см];

N – количество рабочих в звене;

n – число смен в сутки»[19].

3.5.3 ТЭП:

1. Бетонные работы, $V = 110,6 \text{ м}^3$
2. Продолжительность их выполнения, $T_o = 17,5$ дня
3. Затраты труда рабочих по нормативу, $T_p = 1523,1$ чел.-ч.
4. Затраты труда машиниста по нормативу, $T_m = 39,7$ маш. -ч.
5. Выработка на 1-го рабочего за смену, $V_{см} = 0,1 \text{ м}^3/\text{см}$.

Выводы по разделу:

Разработана технологическая карта на устройство монолитного ленточного фундамента детского сада общеразвивающего вида на 160 воспитанников в городе Новосибирске. Определена последовательность ПР.

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Объект строительства имеет фундамент из монолитной ленточной плиты. Фундаментные блочные стены представлены в 4 ряда.

Стеновые панели - из керамзитобетона в один слой.

Продольные наружные и внутренние стены запроектированы в соответствии с нормативами в документе «Панели стеновые наружные бетонные и железобетонные для жилых и общественных зданий. Общие технические условия»[4, 11].

Перекрытия и покрытие по проекту имеют – стендовое безопалубочное формование с заданным сечением.

Перекрытия в свою очередь опираются на продольные наружные и внутренние стены.

Лестничные клетки представляют собой отдельные лестничные марши с площадками и с ограждением поручнями.

4.2 Определение объемов работ

Объем СМР должен соответствовать документации на строительство объекта согласно цикличности производимых работ.

Расчеты по СМР в таблице В.1 Приложения В.

Объемы строительно-монтажных работ в таблице В.2 Приложения Г.

4.3 Определение потребности в ресурсах

Материалы, изделия и конструкции на строительной площадке в полном объеме зависят от проведения объемов работ исходя из производственных норм их расхода.

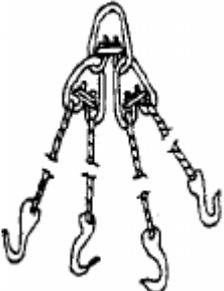
При этом:

- для штучной продукции проверяется и выдается в работу только марка изделий и конструкций.
- для металлических - тип металлопрофиля и его количество или тип, марка и их количество.
- для монолитных конструкций берется во внимание площадь опалубки, масса арматуры и объем бетона.

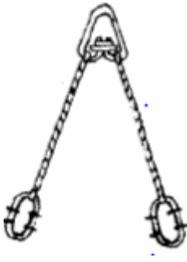
Ведомость потребности в строительных материалах, конструкциях и изделиях, таблица В.3 Приложения В.

4.4 Машины и механизмы для ПР

Таблица 22 - Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование поднимаемого элемента»	Масса элемента, т	Наименование приспособления	Эскиз приспособления	Характеристика грузозахватного приспособления		Высота
				Грузоп., т	Масса, т» [19]	
1	2	3	4	5	6	7
«Наиболее удалённый элемент по высоте здания – плита покрытия ПБ 72-15 ГОСТ 9561-2016»	3,24	Строп четырех-ветвевый 4СК-1-5,0 ГОСТ 25573-82» [19]		4	0,05	2,0

Продолжение таблицы 22

1	2	3	4	5	6	7
«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

Расчет крана:

1. Высота подъема крюка:

$$\langle H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст} = 13,7, \text{ м} \quad (14)$$

где h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м;

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

$h_э$ – высота элемента самого удалённого по высоте, м;

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

2. Оптимальный угол наклона стрелы:

$$\langle \text{tg } \alpha = \frac{2 \cdot (h_{ст} + h_n)}{b_1 + 2S} = 2,8 \quad (15)$$

где $h_{ст}$ – высота строповки, м;

h_n – длина грузового полиспаста крана 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. При $\alpha = 700^\circ$ [19].

3. Длина стрелы крана с гуськом:

$$\langle L_c = (H - h_c) / \sin \alpha = 12,4, \quad (16)$$

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

4. Вылет крюка гуська крана:

$$\langle L_{к.г.} = L_c \cdot \cos \alpha + L_{г.} \cdot \cos \beta + d = 9,3 \quad (17)$$

где $L_{г.}$ – длина гуська, м» [19].

5. Угол поворота стрелы в горизонтальной плоскости:

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

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

$L_{к.}$ – вылет крюка. При $\operatorname{tg} \varphi = 9/9 = 1$, $\varphi = 45^\circ$ » [19],

6. Проекция на горизонтальную плоскость длины стрелы крана в повернутом положении:

$$\langle L'_{с\varphi} = L_{к.г.} / \cos \varphi - d = 9,34 / 0,707 - 1,5 = 11,71 \rangle [19],$$

7. Угол наклона стрелы крана в повернутом положении:

$$\langle \operatorname{tg} \alpha_\varphi = (H_{к.} - h_c + h_{п.}) / L'_{с\varphi} = 1,2 \quad (19)$$

где α_φ – угол наклона стрелы к горизонту в новом, повернутом положении, град, при $\alpha_\varphi = 51^\circ$ » [19].

Определим наименьшую длину стрелы крана при монтаже крайней плиты покрытия:

$$\langle L_{с\varphi} = L'_{с\varphi} / \cos \alpha_\varphi = 18,62 \rangle [19],$$

8. Вылет крюка в повернутом положении крана:

$$\langle L_{к.г.\varphi} = L'_{с\varphi} + d = 13,21 \text{ м} \rangle [19],$$

Таблица 23 - Технические характеристики КС 55713-5к-4

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет крюка L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность крана, т» [19]	
		H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}		Q _{max}	Q _{min}
1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Самый тяжелый элемент - 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»[19]

Таблица 24 - Машины, механизмы и оборудование для производства работ

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол ич., шт.» [19]
1	2	3	4	5
«Бульдозер	ДЗ-171	Трактор Т-170, 125 кВт/170 л.с.	Срезка растительного слоя, планировочные работы	1
Экскаватор	ЭО-4321	Ковш 0,65 м ³	Разработка грунта	1
Виброкаток	ДУ-85	132 кВт	Уплотнение грунта	1
Автосамосвал	МАЗ-5549	8 т	Перевозка грунта	4
Автокран	КС-55713-5к-4	25 т, 31 м	Подача материалов	1
Автобетононасос	SY5500THB-56	Высота подачи 55.6	Бетонные работы	1
Автобетономеситель	ABS-8А	Емкость 8 м ³	Доставка бетонной смеси	8
Глубинный вибратор	ИВ-116	Длина рабочей части 400 мм, мощность – 0,55 кВт	Уплотнение бетонной смеси	4
Компрессор	ЗИФ-55	5 м ³ /мин	Подача сжатого воздуха	1
Сварочный трансформатор	СТН-500	34 кВт	Электросварочные работы	1
Штукатурная станция	УШОС-4	4,6 м ³ /ч	Отделочные работы	1
Растворонасос	СО-30	4 м ³ /ч	Отделочные работы	1
Каток самоходный	ДУ-10А	1,5 т	Благоустройство	1
Асфальтоукладчик	ДС-1		Благоустройство»[19]	1

4.5 Затраты труда и машинного времени

Затраты труда и машинного времени определяются по объемам работ в соответствии со сборниками ГЭСН. Подсчет трудоемкости и машиноемкости работ:

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

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

V – объем работ, выраженный в натуральных единицах измерения (m^2 , m^3 , шт.);

8 – продолжительность смены, ч»[3].

4.6 Разработка календарного плана производства работ

Затраты на подготовительные работы = 10% от суммарной трудоемкости основных СМР. Затраты на неучтенные работы = 18% от суммарной трудоемкости основных СМР.

Продолжительность выполнения работ:

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

где T_p – трудоемкость i -го вида работ (чел.-дн.);

n – численность рабочих в смену;

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

Среднее количество рабочих на объекте:

$$\langle R_{ср} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \cdot k} = 18 \text{чел} \quad (22),$$

где ΣT_p – суммарная трудоемкость всех работ;

$T_{общ}$ – общий срок строительства; k – преобладающая сменность» [19].

Достигнутая поточность строительства по числу работающих:

$$\langle \alpha = \frac{R_{ср}}{R_{max}} = 0,5 \quad (23),$$

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

4.6.1 Определение нормативной продолжительности строительства

Согласно СНиП 1.04.03-85* продолжительность строительства запроектированного объекта составляет 9 месяцев.

Таблица 25 - Ведомость объемов работ

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

4.7 Расчет потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

При расчетах такого рода сооружений должна быть обеспечена максимальная блокировка зданий по функциональным группам. При этом необходимо определить их номенклатуру и численность работающих по контингенту.

Это позволит сократить затраты на их подключение к инженерным коммуникациям и эксплуатационные затраты на их содержание.

Численность работающих на стройплощадке определяем по разработанному календарному графику. Максимальное количество рабочих на проектируемом объекте = 37 человек. Исходя из нормативов строительства, общий состав работающих представлен как:

- ИТР = $0,11 \cdot 37 = 5$ чел.,
- Служащие = $0,032 \cdot 37 = 2$ чел.,
- МОП = $0,013 \cdot 37 = 1$ чел.

Общее количество работающих:

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

Расчетное количество:

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

Подбор временных зданий на строительную площадку осуществляется по необходимой площади и их характеристики по назначению.

Таблица 26– Ведомость временных зданий

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

4.7.2 Расчет площадей складов

Площадь складов зависит от типа поступающей продукции на строительную площадку, нормы площади для ее складирования, дней использования и дней запаса.

Склады должны располагаться в рабочей зоне действия крана, равномерно распределенные по пути его движения.

В основном определение площади склада для хранения товаров сводится к анализу объемов грузов, учету требований к их хранению. Целью этого является подбор склада, который будет соответствовать требованиям поставок и страховому запасу материалов на строительной площадке, а значит потребностям для строительства объекта.

Таблица 27 – Расчет потребной площади складов

«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	
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» [19]

Таблица 28 – Необходимые сведения при расчетах складов

Аспекты учета	Характеристика
1	2
Тип продукции	габариты, вес, особенности хранения у хрупких грузов, которые требуют особых условий
Способы хранения	на паллетах, стеллажах, в ячейках, навалом
Формы упаковок	ящики, коробки, мешки, нестандартные формы упаковки
Товарообороты на строительной площадке	насколько быстро строительная продукция поступает и уходит со склада в производство
Температурные условия хранения	специальные зоны хранения, например для смесей, окон, дверей и т.д.
Необходимость дополнительных зон	комплектация заказов, переупаковка

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Обеспечение стройплощадки водой необходимо для удовлетворения хозяйственно-бытовых, производственных и противопожарных нужд.

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определяется исходя из наибольшего количества работающих:

$$\llcorner Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d} = 0,84 \frac{\text{л}}{\text{с}} \quad (24)$$

Расход воды на производственные нужды определяется по процессу работ, требующего наибольшего водопотребления.

В нашем случае, это устройство бетонного основания под полы, так как этот процесс является наиболее затратным.

Объем работ, требующих водопотребления:

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

Максимальный расход воды на производственные нужды:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ при } n_n = 12,9 \text{ м}^3/\text{сут} \llcorner [19]$$

Расход воды на наружное пожаротушение определяется в зависимости от назначения здания, его объема и класса функциональной пожарной опасности.

«Возводимое здание 3-х этажное по объему 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:

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

Принимаем диаметр трубопровода системы временного водоснабжения равным 150 мм.

Диаметр трубопровода водоотведения:

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

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

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Расчет электроснабжения на строительной площадке начинают с определения ее необходимой нагрузки, то есть от величины электрической мощности трансформаторной подстанции.

Электроэнергия потребляется на все виды нужд и определяется по требуемой мощности в самый высокий период по ее использованию.

В работе используется метод расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициентам спроса, так как он является наиболее точным:

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

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

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

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

Таблица 29 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт» [19]
1	2	3	4	5
«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	кВт	7,5	1	7,5
Итого	кВт	44,7		
Суммарная установочная мощность силовых потребителей с учетом коэффициентов мощности и одновременности спроса» [19]	кВт	30,0		

Таблица 30 – Потребная мощность наружного освещения

«Потребители электроэнергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт» [19]
1	2	3	4	5	6
«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	км	3,5	2,0	0,31	1,085
Итого					4,85» [19]

Таблица 31 – Потребная мощность внутреннего освещения

«Потребители электроэнергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт» [19]
1	2	3	4	5	6
«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	1000 м ²	15,0	1,2	0,02715	0,4073
Итого					2,105»[19]

«Суммарная мощность электроприемников $P_p = 40$ кВт, мощность трансформатора $P_{тр} = 30,5$ кВт» [20]:

Освещение строительной площадки происходит за счет прожекторов, количество которых определяется как:

$$\ll N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}} = 14 \text{ шт.} \quad (27)$$

где $p_{уд}$ – удельная мощность,

Вт/м²; S – величина площадки, подлежащей освещению, м²;

E – освещенность, лк;

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора, Вт»[19].

Для освещения строительной площадки площадью 8164,1 м² потребуется 14 прожекторов ПЗС-35 мощностью 500 Вт. Расстояние между опорами не должно превышать четырехкратной высоты осветительных приборов. Минимально допустимое расстояние 30м.

4.8 Особенности проектирование СГП

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, графиками, нормативами по строительству.

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. 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»[19].

Для обеспечения пожарной безопасности на строительной площадке размещено 2 пожарных гидранта.

К сетям временного электроснабжения подключаются все временные здания, закрытые склады и прожектора для освещения строительной площадки за счет размещения на ней трансформаторной подстанции.

Подстанция позволяет преобразовывать высоковольтную энергию городских сетей в низковольтную, которой достаточно для работы в пределах стройплощадки.

Так как зона работы крана является опасной, то для предупреждения в ней несчастных случаев, ее разграничивают флажками.

Расчет опасной зоны крана:

$$\langle R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}} + l_{\text{без}}, = 37\text{м} \quad (28)$$

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].

4.9 ТЭП ПР

«1. Площадь здания – 1764 м².

2. Общая трудоемкость – 4088,36 чел-дн; Усредненная трудоемкость работ – 2,32 чел-дн/м³.; Общая трудоемкость работы машин – 264,53 маш.-см.

3. Максимальное количество рабочих на объекте – 37 чел.; Минимальное количество рабочих на объекте – 10 чел.; Среднее количество рабочих на объекте – 18 чел.

4. Нормативная продолжительность строительства – 296 дн.; Фактическая продолжительность строительства – 232 дн.

5. Общая площадь площадки – 8164,1 м².; Площадь временных зданий и сооружений – 153,1 м².; Площадь складов – 489,33 м².

6. Протяженность временных дорог – 311,2 м.

7. Протяженность временного водопровода – 235,02 м.

8. Протяженность временной канализации – 37,56 м.

9. Протяженность низковольтной линии – 386,71 м» [19].

Вывод по разделу

Произведены расчеты объемов СМР, трудозатрат и затрат машинного времени, потребности в необходимой продукции для строительства объекта. Представлена технологическая последовательность выполнения работ в календарном плане. Результатом расчетов и представленной информации является разработка СГП.

5 Экономика строительства

5.1 Сметно-нормативная база

Детский сад общеразвивающего вида на 160 воспитанников в г. Новосибирск.

Сметный расчет стоимости проектируемого здания составлен согласно Методики определения стоимости строительства, утвержденной приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр.

«Документ определяет единые методы формирования сметной стоимости на этапе архитектурно-строительного проектирования и подготовки сметы на снос объекта капитального строительства. С изменениями и дополнениями от 7 июля 2022 года, 30 января 2024 года и 23 января 2025 года» [3, 27, 41].

Сметно-нормативная база, используемая в сметных расчетах:

Укрупненные нормативы цены строительства

НЦС 81-02-03-2025 Объекты образования,

НЦС 81-02-16-2025 Малые архитектурные формы,

НЦС 81-02-17-2025 Озеленение.

5.2 Стоимость строительства по смете

Для определения стоимости строительства здания детского сада общеразвивающего вида на 160 воспитанников в сборнике НЦС 81-02-03-2025 выбираем таблицу 03-01-004 для детских садов с монолитным каркасом и облицовкой кирпичом.

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 – города Новосибирска): $C = 157998 * 1,05 * 1,01 = 167556,9$ тыс. руб. (без НДС),

где: 1,05 – ($K_{пер}$) 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 сборника;

1,01 – ($K_{рег1}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [3, 41].

Таблица 32 - Сводный сметный расчет стоимости строительства

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.» [3, 41].
1	2	3
ОС-02-01	«Глава 2. Основные объекты строительства» [3, 41].	167 556,9
ОС-07-01	«Глава 7. Благоустройство и озеленение территории» [3, 41].	9332,86
	Итого	176 889,76
	НДС 20%	35 377,95
	Всего по смете	212 267,71

Таблица 33 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01.

«Объект Детский сад общеразвивающего вида на 160 воспитанников					
Общая стоимость 201068,3 тыс. руб.					
В ценах на	01.01.2025 г.				
«Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб.	Итоговая стоимость, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-03-2025 Таблица 03-01-010-01	Строительство детского сада	1 место	160	1 053,32	160*1053,32*1,05*1,01=167556,9
	Итого:				167556,9
	НДС = 20%				33511,4
	Итого с НДС				201068,3» [3,41].

Таблица 34 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

«Объект- Детский сад общеразвивающего вида на 160 воспитанников					
Общая стоимость	11199,43тыс. руб.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ	Итоговая стоимость, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-16-2025 Таблица 16-06-002-01	Покрытие проездов и площадок для автомобилей с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	9,37	251,64	2357,86
НЦС 81- 02-17-2025 Таблица 17-02-001- 01	Озеленение территорий объектов образования	1 место	150	46,5	6 975
	Итого:				9332,86
	НДС=20%				1866,57
	Итого с НДС				11199,43» [3, 41]

5.3 ТЭП объекта строительства

Таблица 35 – Техничко-экономические показатели

«Наименование показателей	Единицы измерения	Обоснование	Результат
1	2	3	4
Продолжительность строительства	мес.	по проекту	9
Общая площадь здания	м ²	по проекту	1764,0
Объем здания	м ³	по проекту	9944,72
Сметная стоимость общестроительных работ	тыс. руб.	сводный расчет	176889,76
Сметная стоимость строительства с НДС	тыс. руб.	-	212267,71
Стоимость 1 м ²	тыс. руб/м ²	176889,76/1764,0	100,3
Стоимость 1 м ³	тыс. руб./м ³	176889,76/9944,72	17,78
Стоимость здания детского сада на 1 посещение в смену	тыс. руб/1 посещение в смену	176889,76/150	1179,2» [3, 41]

Вывод по разделу

Представлены основные расчеты по определению сметной стоимости строительства объекта с учетом основного здания, его благоустройства и озеленения вокруг. Определены ТЭП стоимости строительства.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Характеристика и особенности проектируемого объекта строительства согласно его безопасности

Таблица 36 – Технологический паспорт технического объекта

«Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование устройство, приспособление	Материал, вещества
1	2	3	4	5
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» [23]

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 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.

Таблица 37 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов

«Производственно-технологическая операция и эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора»[15]
1	2	3
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].

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, а также возможных последствий опасного события с учетом его простоты и понятности;

- доступности информации и статистических данных и потребности в регулярной модификации/обновлении оценки риска.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Политика в области безопасности труда в организации состоит из ряда принципов, заявленных как обязательства. В них руководство заявляет о долгосрочных намерениях поддерживать и улучшать показатели организации в данной области деятельности. При этом политика организации в лице руководства создает основу для установления целей и осуществления мероприятий, направленных на достижение результатов системы менеджмента по безопасности труда.

Эти обязательства затем отражают в процессах, которые организация создает для обеспечения надежной и безотказной системы.

Термин (минимизировать) используется применительно к рискам в области безопасности труда работающих в организации и ее стремления снизить риск наступления непредвиденных обстоятельств в процессах работы. Таблица 38 – 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]
1	2	3
«Повышенная запыленность воздуха в рабочей зоне	Герметизация мест транспортирования и оборудования	Респиратор; очки защитные; защитный костюм
Расположение рабочего места на высоте	Соблюдение техники безопасности при работе на высоте, работы вести с применением страховочных систем и при наличии защитных, страховочных ограждений	Каска строительная, сигнальный жилет, страховочные системы
Движущиеся машины и механизмы	Устройство ограждений, установка предупреждающих знаков, соблюдение техники безопасности	Каска строительная, сигнальный жилет
Передвигающиеся изделия, материалы	Средства защиты головы, средства обеспечения видимости рабочего	Защитная каска, жилет сигнальный 2 класса»[23]

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

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

Таблица 39 – Идентификация опасных факторов пожара

«Участок, подразделение»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [26]
1	2	3	4	5
«Детский сад общеразвивающего вида на 160 воспитанников»	КС-55713-5к-4 Клинцы	Класс D	Пламя, искры, высокая температура среды	Разрушение части здания, выход из строя механизмов, токсичные вещества, замыкание электроинструментов» [26].

Таблица 40 – 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]
1	2	3	4	5
Вода, земля, огнетушители, песок	Пожарные автомобили, пожарные гидранты, установленные по периметру строения и в числе временных построек и пожарные щиты	Пожарные сигнализации и	Защитный экран, аппараты защиты органов дыхания	Автоматизированная пожарная сигнализация, телефоны 01, 112» [26]

Таблица 41 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты»[39]
1	2	3
«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	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]

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Таблица 42 – 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]
1	2	3	4	5
«Детский сад общеразвивающего вида на 160 воспитанников»	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» [39]

Технологическое регулирование в сфере экологической безопасности осуществляется в целях обеспечения снижения уровня негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду.

Таблица 43 – Организационно-технологические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

«Наименование технического объекта» [39]	Детский сад общеразвивающего вида на 160 воспитанников» [39].
1	2
«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»	Для снижения вредных воздействий на гидросферу необходимо уменьшить объем сточных вод, проводить регулярную уборку территории, контролировать расход воды для различных нужд строительного процесса
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу»	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 грунта минеральных элементов с целью повышения его качества»[39].

Вывод по разделу:

Приведена информация по возможности возникновения профессиональных рисков. Для этого были выявлены опасные и вредные производственно-технологические факторы и разработаны соответствующие мероприятия для их снижения.

Также были разработаны мероприятия и по обеспечению пожарной безопасности объекта строительства.

Проведен анализ негативных экологических факторов, связанных с процессом производства работ и разработаны мероприятия, которые могут обеспечить экологическую безопасность.

Заключение

Проект строительства детского сада общеразвивающего вида на 160 воспитанников предлагается в г. Новосибирск.

В ходе выполнения работы по представленным разделам:

- проработано архитектурно-планировочное и художественное оформление здания;
- произведен расчет несущих конструкций здания;
- представлено устройство монолитной плиты ленточного фундамента;
- запроектирован строительный генеральный и календарный план;
- произведен расчет стоимости объекта строительства;
- приведен технологический процесс устройство монолитной плиты ленточного фундамента, а также описаны меры по обеспечению безопасности на объекте.

По результатам ВКР можно сделать вывод о том, что цель работы достигнута, спроектированный объект соответствует назначению, пожарным требованиям и нормативам.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Бернгардт К.В. Краны для строительно-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. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1918577>. - [электронный ресурс]
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. : Электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125466.html>. - [электронный ресурс]
3. Вычислительный комплекс «Lira САПР 2016» — URL : <https://lira.land/lira/2016-free.php>. - - [электронный ресурс]
4. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы и специальные работы. ГЭСН-2022. Сборники 1; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 15; 26; 27; 46; 47. – Введ. 2019-26-12. – М.: Издательство Госстрой России, 2022 – Текст
5. ГОСТ 13579-2018. Блоки бетонные для стен подвалов. Технические условия – Взамен ГОСТ 13579-78. Изд. офиц.; введ. 05.10.2018. – Москва: Стандартиформ – Текст
6. ГОСТ 23747-2015. Блоки дверные из алюминиевых сплавов. Общие технические условия – Взамен ГОСТ 23747-88. Изд. офиц.; введ. 01.07.2015. – Москва: Стандартиформ – Текст
7. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. - Взамен ГОСТ 475—78, ГОСТ 6629—88, ГОСТ 14624—84, ГОСТ 24698—81 Межгосударственный стандарт – Текст

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

9. ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация – Взамен ГОСТ 25100-95. Изд. офиц., введ. 02.12.2011. – Москва: Стандартиформ – Текст

10.ГОСТ 9818 – 2015 Марши и площадки лестниц железобетонные. – Взамен ГОСТ 9818 – 85. Изд. офиц., введ. 01.01.2015. – Москва: Стандартиформ – Текст

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

12. ГОСТ 11024-2024 «Панели стеновые наружные бетонные и железобетонные для жилых и общественных зданий. Общие технические условия» Введён взамен ГОСТ 11024-2012 Изд. офиц.; введ. 27.12.2024. – Москва: Стандартиформ – Текст

13. ГОСТ 30 494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях – Взамен ГОСТ 30494-96. Изд. офиц.; введ. 12.07.2012. – Москва: Стандартиформ – Текст

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

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

16. 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 – Текст

17. ГОСТ Р 12.3.047-2012. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля - Изд. офиц.; введ. 01.01.2000. – ВНИИПО МВД РФ – Текст

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

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

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

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. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : – URL: <http://www.iprbookshop.ru/59122.html>. - [электронный ресурс]

22. Приказ Минтруда России № 926 от 28 декабря 2021г 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. – Текст

23. 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. – Текст

24. 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. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART :— URL: <https://www.iprbookshop.ru/108333.html>. - [электронный ресурс]

25. 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 – Текст

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

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

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– Текст

29. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий. Изд. офиц.; введ. 01.07.2013. – НИИСФ РААСН– Текст

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

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

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 – Текст

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. – Текст

34. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции : свод правил : актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 ; дата введения 2013-

07-01. - URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293722/4293722445.pdf>. - [электронный ресурс]

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

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. – Текст

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

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

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>. - [электронный ресурс]

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. (дата обращения: 07.04.2025) - [электронный ресурс]

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. Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/316862> - [электронный ресурс]

Приложение А

Дополнительные сведения к Архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Экспликация помещений 1 этажа

Наименование	Площадь м ²
1	2
Загрузочная	5,9
Горячий цех	14,1
Коридор	30,6
КУИ	4,6
Лифтовой холл	4,9
Кладовая суточного хранения овощей	5,2
Помещение холодильников	9,8
Мясо-рыбный цех	13,5
Моечная кухонной посуды	7,1
Раздаточная	8,7
Холл	4,6

Таблица А2 - Спецификация элементов перекрытий

Обозначение	Наименование	Количество
1	2	3
ГОСТ 9561-2016	ПБ66.12	6
	ПБ63.15	23
	ПБ63.12	36
	ПБ52.15	6
	ПБ55.15	3
	ПБ33.15	18
	ПБ33.12	12

Приложение Б

Дополнительные сведения к разделу Технология строительства

Таблица Б.1 – 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-8А	Объем миксера – 8 м ³ Грузопод. - 31500 кг	Перевозка бетонной смеси	3
Сварочный аппарат	СТЭ-24	-	Для сварки арматуры	1
Строп 4-ветвевой	4СК-2	-	Разгрузка и подача материала	1»[19]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование операций	Объем работ		Обоснование	Норма времени		Трудоемкость		Состав звена
	Ед. изм.	Кол-во		чел-ч	маш-час	чел-ч	маш-час	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство бетонной подготовки	100 м ²	4,3	ГЭСН <u>01-001-01</u>	9,6	-	41,28	-	Бетонщик 3р-1 Бетонщик 2р-1
Подача арматуры краном пакета до 0,5 т	100 т	0,69	ГЭСН <u>01-001-20</u>	22	11	15,2	7,6	Машинист 5р-1 Стропальщик 2р-1
Установка и вязка арматуры отдельными стержнями до 14 мм	1 т	69,6	ГЭСН <u>03-009-06</u>	18	-	1252,8	-	Арматурщик 5р-6 Арматурщик 2р-6
Установка опалубки ленточного фундамента	1 м ²	693,02	ГЭСН 06-24-003-03	0,43	-	298	-	Плотники 8 чел., из них: 4-4р 4- 2р.
Подача бетонной смеси из автобетоносмесителей	1 м ³	110,6	ФЕР 81-02-06-2001	0,11	-	12,2	-	Бетонщики 3чел., 2р
Прием бетонной смеси к месту укладки автобетононасосом	100 м ³	1,11	ГЭСН 06-22-011-05	-	18	-	20,0	Машинист 4р-1 Бетонщик 2р-1
Укладка и уплотнение бетонной смеси в опалубку ленточного фундамента	1 м ³	110,6	ФЕР 81-02-06-2001	0,34	-	37,60	-	Бетонщик 4р-3 Бетонщик 2р-3

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Укрытие неопалубочных поверхностей бетона слоем гидроизоляционными матами	100 м ³	3,68	ФЕР 81-02- 06-2001	0,21	-	0,77	-	Бетонщик 2р-1
Выдерживание бетона*	1 м ³	110,6	-	-	-	-	-	-
Снятие гидроизоляционных матов	100 м ²	3,68	-	0,22	-	24,33	-	Бетонщик 2р-1
Разборка опалубки ленточного фундамента	1 м ²	693,02	ГЭСН 06-01- 003-04	0,1	-	69,3	-	Плотник 3р-2 Плотник 2р-2
Итого						1775,85	39,71	

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу Организация строительства

Таблица В.1 – Ведомость объемов земляных и фундаментных работ

«Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	Примечание» [19]
1	2	3	4
«Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ²	3,912	$F_{ср} = F_{пл} = (a + 20)(b + 20) = (55,8 + 20) \cdot (31,61 + 20) = 3912,04 \text{ м}^2$
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	3,912	$F_{пл} = F_{ср} = 3912,04 \text{ м}^2$
Разработка грунта в котловане экскаватором			Грунт – суглинок, $\alpha = 63^0$, $m = 0,5$ $H_{котл} = 3,400 - 1,005 = 2,395 \text{ м}$ $A_H = 55,8 + ((0,45+0,2+0,6) \cdot 2) = 58,3 \text{ м}$, $B_H = 31,61 + ((0,45+0,2+0,6) \cdot 2) = 34,11 \text{ м}$
- на вымет	1000 м ³	1,152	$V_{обр_{зас}} = (V_0 - V_{констр}) \cdot K_p = (5036,68 - 4025,8) \times 1,14 = 1010,88 \cdot 1,14 = 1152,40 \text{ м}^3$
- с погрузкой	1000 м ³	4,035	$V_{изб} = V_0 \cdot K_p - V_{обр_{зас}} = 5036,68 \cdot 1,03 - 1152,40 = 4035,38 \text{ м}^3$
Доработка грунта вручную	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	1000 м ³	1,152	$V_{обр_{зас}} = (V_0 - V_{констр}) \cdot K_p = 1152,40 \text{ м}^3$
Устройство бетонной подготовки	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	$V = F_{ф.пл} \cdot 0,3 = 371,54 \cdot 0,3 = 111,46 \text{ м}^3$ » [19]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
«Устройство щебёночного основания под полы, $\delta = 0,1$ м	1000 м^2	1,68	$F_{\text{подв}} = (55,8 - 2 * 0,15) * (31,61 - 2 * 0,15) = 1677,43 \text{ м}^2$
Устройство бетонного снования под полы	м^3	335,48	$V = F_{\text{подв}} * 0,2 = 1677,43 * 0,2 = 335,48 \text{ м}^3$
Устройство горизонтальной гидроизоляции фундаментной плиты	100 м^2	3,71	$F_{\text{гидроиз}} L_{\text{ф.пл}} * b_{\text{шир.пл}} = 371,54 * 1 = 371,54 \text{ м}^2$
Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментной плиты	100 м^2	0,56	$F_{\text{гидроиз}} = L_{\text{ф.пл нар ст}} * h_{\text{ф.пл}} = 188,18 * 0,3 = 56,45$ »[19]

Таблица В.2 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

«Наименование работ	Ед. изм.	Объём работ» [19]
1	2	3
«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 В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3
«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 плинтусов	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 В

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

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
«Наименование работ»	Ед. изм	Колич. (объём)	Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Потребн. на весь объём работ» [19].
1	2	3	4	5	6	7
«Устройство бетонной подготовки»	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 щебеночного 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			$\frac{1}{0,8}$	$\frac{132}{105,6}$
		38	ФБС 9.6.6 по ГОСТ 13579-2018		$\frac{1}{0,49}$	$\frac{38}{19}$ » [19]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

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

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.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		$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{5,40}$	$\frac{12}{64,80}$
		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		$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{5,17}$	$\frac{6}{31,02}$
		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		$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,91}$	$\frac{12}{46,92}$
		12	ГОСТ 12504- 2015 ПВ 3020-3220-200	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{4,53}$	$\frac{12}{54,36}$
		6		$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{4,41}$	$\frac{6}{26,46}$
Монтаж плит перекрытия и покрытия	шт	81	П1 ГОСТ 9561-2016 ПБ72.15	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,24}$	$\frac{81}{262,44}$
		32		$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,24}$	$\frac{32}{103,68}$
		60	П2 ГОСТ 9561-2016 ПБ72.12	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,63}$	$\frac{60}{157,8}$
		8		$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,59}$	$\frac{8}{20,72}$
		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	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,37}$	$\frac{8}{18,96}$
					[19]	

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство монолитных участков	м ³	10,1	Бетон В15	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,43}$	$\frac{10,1}{24,54}$
	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	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,38}$	$\frac{10}{13,8}$
		9	ГОСТ 9818-2015 ЛПФ34.13-5-у	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,50}$	$\frac{9}{13,5}$
		16	ГОСТ 9818-2015 ЛМФ42.15.18-5	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,68}$	$\frac{16}{26,88}$
		1	ГОСТ 9818-2015 ЛМП60.11.15-5	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,50}$	$\frac{1}{2,50}$
Устройство металлических лестничных ограждений	100 м	0,74	ПВ-16.9Р-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{16,29}$	$\frac{74}{1205,46}$
Устройство гипсобетонных перегородок	шт	107	ГОСТ 9574-2018	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,32}$	$\frac{107}{34,24}$
Устройство пароизоляции - пленка	100 м ²	9,15	Пароизоляционная пленка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00014}$	$\frac{915}{0,13}$
Устройство утеплителя из керамзита	100 м ²	9,15	Керамзитобетон, δ = 0,1	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{91,5}{45,75}$
Устройство утеплителя из ROCKWOOL РУФ БАТТС Д ОПТИМА	100 м ²	9,15	Минераловатный утеплитель δ = 0,16	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0115}$	$\frac{146,4}{1,68}$ » [19]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.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	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00495}$	$\frac{915}{4,53}$
			Гидроизоляционный материал	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{915}{3,66}$
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 $\delta = 0,025$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,0115}$	$\frac{18,4}{0,21}$
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, $\delta = 0,02$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{7,44}{11,2}$ [19]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.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	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{304}{3,04}$ » [19]

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 - 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
«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.
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.
- 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								
- до 15 м ²	100 шт	ГЭСН 07-05-011-2	291,0	52,16	0,73	26,55	4,76	Монтажник 4р-2чел; 3 р-1чел; 2р-1чел Машинист 6р-1чел.
- 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.
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.
Устройство гипсобетонных перегородок	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 В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство гидроизоляции горизонтальной»	100 м ²	ГЭСН 08-01-003-3	20,10	0,7	1,02	2,56	0,1	Изолировщики 4р-1чел. 3р-1чел, 2р-1чел.
Монтаж наружных ж/б панелей	100 шт	ГЭСН 07-05-022-04	343,0	86,36	1,71	73,32	18,5	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								
- до 5 м ²	100 шт	ГЭСН 07-05-011-05	174,0	26,84	1,86	40,46	6,24	Монтажник 4р-2чел; 3 р-1чел; 2р-1чел Машинист 6р-1чел.
- 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	0,4	«Бетонщик 4р-1чел; 3р-1чел» [19].
Монтаж лестничных маршей и площадок								
-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.
- 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	0,1	Монтажник 4р – 1чел Электросварщик 3р – 1чел.
Устройство гипсобетонных перегородок	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	100 м ²	ГЭСН 12-01-015-03	6,94	0,21	9,15	7,94	0,24	Гидроизолировщик 3р-1чел, 2р-1чел.
Устройство утеплителя из керамзита	100 м ²	ГЭСН 12-01-014-02	2,71	0,34	9,15	3,10	0,4	Гидроизолировщик 3р-1чел, 2р-1чел
Устройство утеплителя	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 В

Продолжение таблицы В.4

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

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

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	199,0 1	4,33	2,54	63,2	1,8	Плотник 4р-3чел, 2р-3чел Машинист крана 5р-1чел
Улучшенная штукатурка стен: внутренних, капитальных, перегородок]	100 м ²	ГЭСН 15-02-016-03	74,0	5,54	19,85	183,61	13,8	Штукатуры 4р-4чел, 3р-4чел, 2р-2чел.
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.
Облицовка стен плиткой	100 м ²	ГЭСН 15-01-019-05	115,2 6	1,65	3,04	43,8	0,63	Облицовщик-плиточник 4р-5чел, 3р- бчел
Оштукатуривание потолков	100 м ²	ГЭСН 15-02-016-04	75,0	5,54	25,33	237,5	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	45,5	19,54	Асфальтобетонщик 5 р. – 1 чел., 3 р. – 3 чел., 2 р. – 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	0,9	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	2,3	0,14	Плотник 4р-1чел, 2р-1чел.
Итого общестроительные работы						3051,0 2	264,5 3	-
Подготовительные работы	%				10	305,1		
Санитарно-технические работы	%				7	213,6		
Электромонтажные работы	%				5	152,6		
Неучтенные работы	%				12	366,12		
Всего						4088,4» [19]-		