

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль))

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Детский сад на 320 мест с плавательным бассейном

Студент

С.В. Седин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.Н. Одарич

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультанты

И.Н. Одарич

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

П.Г. Поднебесов

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

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

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

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

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

М.А. Веселова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2021

Аннотация

В данной бакалаврской работе представлено проектирование детского сада на 320 мест с плавательным бассейном, расположенного в г. Кемерово, технологии и организации, мероприятий по безопасности и экологичности в ходе его строительства. В бакалаврской работе представлено шесть разделов:

— архитектурно–планировочный раздел, который включает в себя схему планировочной организации застройки, перечень конструктивных и объемно-планировочных решений. Также в нем содержится теплотехнический расчет ограждающих конструкций, составленный с учетом условий их эксплуатации;

— расчетно-конструктивный раздел. Эта часть работы содержит расчет ленточного свайного фундамента. Перечислены нагрузки, действующие на конструкции, рассчитано количество свай, их шаг, глубина погружения, запроектированы арматурные каркасы;

— технология строительства. Данный раздел включает в себя технологическую карту на производство земляных работ;

— организация строительства. Расчет объемов работ, создание строительного генерального плана, а также календарного плана с указанием сроков проведения работ;

— экономика строительства содержит объектную смету с затратами на общестроительные работы, инженерных сетей, благоустройство и озеленение прилегающей территории; представлен сводная смета стоимости строительства.

— раздел безопасность и экологичность технологического объекта включает в себя список мероприятий, направленных на обеспечение безопасности труда рабочих при выполнении работ по устройству кирпичной кладки.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	8
1.1 Исходные данные.....	8
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания	12
1.4 Конструктивное решение здания	16
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	20
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	20
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	20
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания	23
1.7 Инженерные системы	24
1.7.1 Система электроснабжения	24
1.7.2 Система водоснабжения и водоотведения	24
1.7.3 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.....	25
1.7.4 Сети связи и сигнализация	27
2 Расчетно-конструктивный раздел	29
2.1 Расчет свайного фундамента	29
2.1.1 Сбор нагрузок на фундамент.....	29
2.1.2 Характеристика грунта.....	30
2.1.3 Расчет и проектирование свайных фундамента	30
2.1.4 Расчет осадки свайного фундамента	33
2.2 Расчет и проектирование ростверка.....	36
2.2.1 Расчет ростверка на эксплуатационные нагрузки.....	36
2.2.2 Расчет ростверка на продавливание	37
2.2.3 Расчет ростверка по нормальному сечению	39
2.2.4 Расчет ростверка по наклонному сечению	40
3 Технология строительства (разработка технологической карты на выполнение земляных работ).....	41

3.1	Технологическая карта, область применения	41
3.2	Организация и технология выполнения работ.....	41
3.2.1	Привязка площадки для котлована	41
3.2.2	Оборудование нагорной канавы	42
3.2.3	Срезка растительного слоя грунта и его перемещение	42
3.2.4	Устройство котлована под фундамент	43
3.2.5	Устройство спуска в котлован	44
3.2.6	Обратная засыпка пазух земель	45
3.2.7	Инженерное обеспечение площадки строительства	46
3.2.8	Подбор техники для выполнения земляных работ	47
3.3	Расчёт затрат труда и машинного времени	50
3.4	Требования к качеству и приемке работ	50
3.5	Потребность в материально-технических ресурсах.....	51
3.6	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	52
3.7	График производства земляных работ.....	55
3.8	Технико-экономические показатели.....	56
4	Организация строительства.....	58
4.1	Краткая характеристика объекта.....	58
4.2	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	59
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	59
4.4	Подбор строительных машин и механизмов	59
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	62
4.6	Разработка календарного плана производства работ	62
4.7	Определение потребности в складах и временных зданиях	64
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий и сооружений.....	64
4.7.2	Расчет площадей складов.....	65
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	65
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения	68
4.8	Проектирование строительного генерального плана.....	70

4.8.1 Расчет длины подкрановых путей	70
4.8.2 Определение зон влияния крана	70
5 Экономика строительства	72
5.1 Пояснительная записка.....	72
5.2 Сводный сметный расчет	73
5.3 Сводный сметный расчет	73
5.4 Объектный сметный расчет на наружные инженерные сети	73
5.5 Объектный сметный расчет на благоустройство и озеленение	73
6 Безопасность и экологичность технического объекта	74
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	74
6.2 Идентификация профессиональных рисков	74
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	74
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	74
6.5. Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	75
Заключение	76
Список используемой литературы и используемых источников.....	77
Приложение А Дополнительные материалы к разделу 1	81
Приложение Б Спецификации окон и дверей	83
Приложение В Ведомость перемычек	85
Приложение Г Нормативная и расчетная нагрузка на фундамент	87
Приложение Д Ведомость объемов СМР	93
Приложение Е Ведомость потребности в строительных и материалах	105
Приложение Ж Сводный сметный расчет стоимости строительства.....	115
Приложение З Объектный сметный расчет стоимости строительства	116
Приложение И Объектный сметный расчет по инженерным сетям.....	117
Приложение К Объектный сметный расчет. Благоустройство и озеленение.....	118
Приложение Л Безопасность организации строительства.....	119
Приложение М Профессиональные риски и опасные факторы.....	140

Введение

В настоящее время в России реализуется ряд национальных проектов, основная цель которых заключается в создании условий для поступательного развития в социальном направлении. В частности, 07.05.2019 г. главой государства был подписан Закон "О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 года". В этом документе говорится о том, что ряд ключевых задач, которые в настоящее время требуют своего наиболее оперативного разрешения, в первую очередь подразумевает под собой принятие адекватных мер для повышения доступности жилья, строительства новых автодорожных магистралей и приведения, уже эксплуатируемых в соответствие с действующими требованиями и стандартами. Реализуемые к настоящему моменту нацпроекты подразумевают развертывание масштабных мероприятий в целях активного создания качественной социальной инфраструктуры. Для этого планы реализации нацпроектов предполагают организацию массового возведения высококачественного и одновременно доступного жилья для широких слоев населения в ходе воплощения на практике государственных программ по улучшению жилищных условий.

Таким образом, план реализации нацпроекта «Жильё и городская среда» ставит ряд фундаментальных задач, в частности: организация строительства за период в 3 года 729 детских садов в 82 регионах России. На приоритетной позиции среди всех иных объектов по уровню своей социальной значимости находятся именно школы и детские сады. При принятии мер для достижения целей, постановка которых была осуществлена при разработке и непосредственной практической реализации жилищной программы в социальной деятельности Российской Федерации, обязательными объектами строительства названы именно детские дошкольные образовательные учреждения. В силу этого имеются основания

говорить о том, что тема настоящей выпускной квалификационной работы в современных реалиях, безусловно, является актуальной.

При разработке современных проектов детских образовательных учреждений к настоящему моменту уже прослеживаются достаточно устойчивые тенденции, подразумевающие под собой активное внедрение новых объемно-планировочных решений, а также внесение существенных изменений, во многом усложняющих конфигурацию планов.

Отличительная особенность реализуемых к настоящему времени проектов заключается в том, что они уже изначально допускают возможность преобразования пространства, так как базируются на принципах модульного строительства. Все это направлено на то, чтобы создать максимально благоприятные условия, при которых ребенок сможет без сложностей гармонично влиться в социальное окружение, почувствовать себя полноправным членом общества. Кроме того, не меньшее значение имеет и возможность обеспечения полноценного физического развития малышей.

Ключевые задачи, решение которых необходимо обеспечить при написании настоящей квалификационной работы, заключаются в разработке архитектурно-планировочного и конструктивного решения детского дошкольного учреждения; определении технологии и организации строительных работ; соблюдении фундаментальных принципов обеспечения безопасности и экологичности в ходе непосредственной эксплуатации объекта.

Высокий уровень практической значимости настоящей работы сомнений не вызывает, так как результаты, полученные по итогам выполнения всех запланированных мероприятий, могут быть в дальнейшем положены в основу при разработке типовых проектов детских садов, приняв при этом во внимание необходимость соблюдения основных требований, прежде всего, унификации, минимизации сроков производства строительных работ и обеспечения рациональной экономии финансовых ресурсов.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства — г. Кемерово, в микрорайон № 2 жилого района Лесная поляна.

Климатический район строительства — подрайон 1В.

Уровень ответственности здания — II нормальный.

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности — категория Д.

Степень огнестойкости здания — II.

Класс пожарной опасности строительных конструкций — К0.

Класс функциональной пожарной опасности здания — Ф 1.1.

Класс конструктивной пожарной опасности здания — С0.

Расчетный срок службы строения — 50 лет.

Состав грунта.

1. Слой — суглинок тугопластичной. Мощность пласта 6,7 м. Уровень грунтовых вод $d_w = 2,3$ м.

2. Слой — сапролит представлен сильно выветрелым песчаником, маловлажным. Мощность пласта — 3,4–4,8 м.

3. Слой — скальный грунт представлен песчаником на глинистом цементе сильно выветрелым, сильно трещиноватым, влажным. Мощность пласта — 4,1–4,6 м.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Земельный участок представляет собой пустырь. Частично залесный осиновым лесом и тальником. Рельеф участка спокойный, с плавным понижением с юга на север.

Абсолютные отметки поверхности земли составляют 229,50–239,40 м. Территория благоприятная для застройки. Максимальный процент застройки в границах земельного участка составляет 50 процентов.

Площадь проектной территории строительства в пределах площади земельного участка и составляет — 2,0 га.

Территория детского сада находится на территории микрорайона, не затрагивает санитарно-защитную зону промышленных предприятий, расположена с учетом нормативов уровня шума и загрязнения атмосферного воздуха для территорий детских садов и нормативной инсоляции участка с игровыми площадками.

Санитарно-защитные зоны выдержаны в соответствии с нормативными требованиями СП 42.13330.2011 и СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03:

— площадка для контейнеров ТБО (до окон жилых домов, детского сада) — 20 м;

— трансформаторная подстанция — не более 10–15 м (до игровых площадок);

Зона игровой территории детского сада включает в себя:

— групповые площадки индивидуальные для каждой группы — из расчета не менее 7,0 м² на 1 ребенка до 1–3 лет, не менее 9,0 м² на 1 ребенка от 3–7 лет;

— на спортивной зоне расположено оборудование, необходимое для подвижных игр, спортивное и гимнастическое оборудование;

— хозяйственная зона расположена обособлено от групповых площадок и спортивной площадки.

В соответствии со схемой планировочной организации земельного участка на территории детского сада устроены два въезда-выезда. Для пожарного автомобиля предусмотрен главный въезд для проезда вокруг детского сада по усиленному пешеходному тротуару шириной 3,5 м и второй въезд-выезд который используется при чрезвычайных ситуациях.

Технико-экономические показатели участка представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Техничко-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Кол-во в границах отв. уч- ка	Внеплощадочные
Площадь территории земельного участка	м ²	20 238,00	-
Площадь застройки зданий и сооружений	м ²	1 758,5	-
Площадь озеленения	м ²	7 661,53	9,5
Площадь автомобильных дорог, проездов, парковок	м ²	702,38	207,17
Площадь тротуаров, дорожек	м ²	519,2	52,21
Площадь отмостки	м ²	366,19	-
Площадь детских площадок от 1- 3 лет	м ²	428,70	-
от 3-7лет.		2931,02	
Площадь площадок для занятий физкультурой	м ²	314,87	-
Площадь хозяйственных площадок	м ²	99,3	-
Площадь для мусорных контейнеров	м ²	9,2	-
Площадь территории ТП	м ²	218,6	-

Организация земельного участка включает в себя работы по благоустройству и озеленению территории участка детского сада. Для устройства цветников и газонов используется пригодный растительный грунт с посевом трав наиболее устойчивыми к вытаптыванию и частым скашиваниям. Для цветника используются многолетние и однолетние растения. Цветники шириной 0,3–0,5м располагаются вдоль дорожек, ведущих к детскому саду и групповым площадкам.

При подборе деревьев и кустарников для озеленения участка, учтены следующие требования:

- растения подобраны типичные в данном географическом районе;
- растения разнообразны по высоте, окраске листьев, срокам цветения;

— растения размещаются группами, аллеями или в однорядной посадке;

— кустарники и деревья, не имеют ядовитых плодов и не способны ранить ребенка.

По периметру участка по проекту выполнена зеленая защитная полоса.

Высажены деревья — березы и лиственницы. Посадочный материал участка принят — береза, лиственница. Деревья в защитной зоне размещены группами, однорядной, двухрядной и одиночной посадкой. Деревья, посаженные таким порядком, что дают тень в течении всего дня, защищают детей от солнца.

Кроме деревьев на участке детского сада размещены кустарники. Живая изгородь запроектирована плотной, труднопроходимой. Высаживание кустарника осуществляется в одну полосу, ширина которой составляет 0,75–1,0 м. Порода растений и размер их кроны влияет на расстояние между кустами. Посадочный материал высаживается с шагом 1,0 м.

Особое внимание проектом уделено детским игровым (групповым) площадкам. Групповые площадки используются в воспитательных и оздоровительных целях. Они совмещаются с велодорожкой шириной 1,0–1,5 м, проходящей по периметру участка. На площадках для детей проектом предусмотрено песчаное гравийное покрытие.

Защита детей от дождя и других осадков на групповых площадках обеспечивается тенью навесом. Оборудование на групповых площадках размещено согласно возрастной категории детей. Оно позволяет детям заниматься разнообразной активной деятельностью.

На игровых площадках продолжительность инсоляции составляет не менее 3 часов, а уровень шума соответствует установленным нормам.

Детский сад с радиусом обслуживания населения учреждениями, размещенными в жилой застройке, принят на расстоянии 300 м (при допустимом 300 м см. табл. 5* СП 42.13330.2011).

На площадке для занятия физкультурой установлено спортивное оборудование для детей от 1,5 до 7 лет.

На проектируемом участке предусмотрены следующие виды автотранспорта для детского сада:

- грузовой автотранспорт (доставка пищевых продуктов);
- специальный автотранспорт (пожарные машины, автомобили спецавтотранспорта, санитарные). Для выполнения транспортной работы на территории устраиваются проезд, а за территорией автомобильные площадки для индивидуального автотранспорта.

Санитарный автомобиль при необходимости может подъехать к любому крыльцу здания так как устройство подъездных путей позволяет это сделать. Радиусы поворотов приняты от 5 до 13 м.

Со стороны входов в детские сады и выходы на групповые площадки предусмотрен тротуар шириной 1,0–3,5 м.

На проектируемой территории предусмотрено устройство тротуаров, совмещенных с дорожками для МГН и пешеходов. Ширина тротуара 1,3 м. Покрытия для тротуаров, дорожек, площадок и велодорожек — асфальтобетон.

В состав хозяйственной зоны входит хозплощадка с местом разгрузки и площадки для мусоросборников. Хозяйственная площадка располагается недалеко от въезда на территории детских садов.

Мусоросборники в количестве 2 штук, устанавливаются на хозяйственных площадках с асфальтовым покрытием и ограждением высотой 1,5 м.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

По проекту детский сад имеет три этажа, кирпичную конструкцию стен, подвал и с совмещенной кровлей, имеет в плане габаритные размеры в осях «1–15» 64,14 м и «А–П» 30 м. За относительную отметку 0.000 м,

принята абсолютная отметка плюс 235,25 м. В здании соблюдено условие по изоляции групп друг от друга.

Групповые ячейки, в которых находятся дети ясельного и младшего дошкольного возраста, находятся на первом этаже строения. Согласно проекту, в группе предусмотрена раздевалка, туалет, буфетная, основная комната для дневного пребывания детей и спальня, предназначенная для дневного сна. Специализированные помещения (администрация, пищеблок, медицинский кабинет, прачечная) находятся на первом этаже.

Планировка пищеблока обеспечивает доступ к технологическому оборудованию для его беспрепятственного обслуживания.

Доступ к помещениям общего пользования имеется из каждой группы. Групповые ячейки расположены в здании так, что имеют двустороннее освещение, что позволяет хорошо проветривать помещения. Входы в здание расположены с западного, восточного фасадов имеют двойные тамбуры. На главных входах — парадные лестницы, выходы на них через двойные тамбуры с козырьками над входными площадками. На главном входе с восточной стороны предусмотрен общий входной узел, доступный для МГН. Для подъема с уровня земли до отметки первого этажа и двух последующих уровней второго и третьего этажей установлен лифт ООО «Кузбасс/лифт», 630 кг грузовой (АТ-0611КЛ-06). Напротив, через коридор, расположен пассажирский лифт (АТ-0411КЛ-05), грузоподъемность которого составляет 400 кг. Лифты с грузоподъемностью 630 кг используются при возникновении пожара, в соответствии с требованиями НПБ 250 (ограждающие конструкции шахты -кирпич толщиной 250 мм с пределом огнестойкости конструкций 2 часа, противопожарная дверь шахты лифта EI 60, перегородки лифтовых тамбуров 1-го типа, противопожарные двери 2го типа лифтовых тамбуров в дымогазонепроницаемом исполнении) с вертикальным перемещением.

Входы в групповые предусмотрены так же с улицы, через тамбуры по лестничным клеткам. Колясочные располагаются в тамбурах входов с главных фасадов и в отдельных помещениях, рядом с входами в

раздевальные для детей раннего возраста. Пищеблок имеет отдельный вход. В групповых ячейках ясельного возраста предусмотрены отдельные колясочные. Бассейн имеет отдельный выход.

Естественное и искусственное освещение в помещениях отвечает установленным нормативам. Окна во всех частях групповых ячеек оборудованы жалюзи.

На первом этаже расположены - кабинет заведующей, кабинет завхоза, пищеблок, медицинский блок, бассейн, комната уборочного инвентаря. В полах групповых на 1 этаже — в стяжке из цементно-песчаного раствора марки М150 проложены трубы с электрическим обогревом, сверху положен линолеум. На втором этаже размещены: 2 младших группы (по 24 ребенка в возрасте 3–4 года); 3 средних группы (по 24 ребенка, в возрасте 4–5 лет). Также на втором этаже расположены: кабинет логопеда, сенсорная, комната приема пищи, методический кабинет персонала, гардеробная персонала, зал для занятий, комната уборочного инвентаря, санузел персонала. На третьем этаже размещены: 3 старших группы (две по 25 детей каждая в возрасте 5–6 лет и одна старшая группа по 24 ребенка); 3 подготовительные группы (по 24 ребенка каждая в возрасте 6–7 лет). Кроме этого, на третьем этаже расположены: кабинет психолога, зал музыкальных занятий, зал физкультурных занятий, комната уборочного инвентаря, санузел персонала.

В подвале размещены - кладовая белья, постирочная, гладильная, комната уборочного инвентаря, санузел персонала, все основные технические помещения.

Технико-экономические показатели проекта детского сада на 320 мест с бассейном сведены в таблицу 2.

Проектом предусмотрена реализация условий для инвалидов в соответствии с ФЗ "О социальной защите инвалидов в РФ" гл. IV ст. 15, СП 59.13330.2016. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001.

Для покрытия дорог применяется мелкозернистый асфальтобетон. На открытой парковке предусмотрено 2 машино-места с разметкой "Места для инвалидов".

Таблица 2 — Техничко-экономические показатели

Наименование показателя	Ед. изм.	Количество
Количество мест	чел.	320
Количество групп	шт.	15
Возраст детей	лет	1,5-7
3 группы детей раннего возраста (20+20+20) 1-3 года.	чел.	60
3 группы детей младшего возраста (22+22+22) 3-4 года	чел.	66
3 группы детей среднего возраста (22+22+22) 4-5 лет.	чел.	66
3 группы детей старшего возраста (22+22+24) 5-6 лет	чел.	68
3 подготовительных группы (20+20+20) 6-7 лет	чел.	60
Этажность здания	этаж	3
Площадь застройки здания	м ²	1 759
Общая площадь	м ²	5 482
в т. ч. техподполье	м ²	1 325
Строительный объём	м ³	28 747
в т. ч. ниже 0,000	м ³	5 055
в т. ч. выше 0,000	м ³	23 692

С уровня земли подъем в здание сада производится по пандусу. Пандус оборудуется поручнями на высоте 0,7 м и 0,9 м. Ступени крыльца в пределах марша одинаковой геометрии (ширина проступи — 0,4м, высота подъема — 0,12м). Доступ групп мобильности М1-М4 обеспечен на все этажи. Ширина дверных проемов тамбуров 1,5 м. Покрытие входных площадок и тамбуров предусмотрены из бетонных плиток, покрытие площадок имеет поперечный уклон в пределах 1–2 %. Главный вход в детский сад доступный для маломобильных групп населения (МГН), находящийся с восточной стороны

фасада, предусмотрен через двойной тамбур. Входной узел оборудован освещением.

Пути эвакуации МГН отвечают требованиям по их эксплуатации. Дверные проемы на 1-м этаже предусмотрены с порогами не более 14 мм. Конструкции эвакуационных путей предусмотрены класса К0 (негорючие).

Проектом предусмотрены следующие мероприятия по обеспечению доступа МГН: входные тамбуры имеют глубину 1,8м; площадки при входе имеют нескользящее покрытие; доступ со стороны улицы осуществляется с помощью пандуса.

В целях обеспечения пожарной безопасности МГН в здании предусмотрено устройство безопасных зон, расположенных около лифтов и на лестничных проемах. В проекте предусмотрены две безопасные зоны. Первая — тамбур лифта для маломобильного населения. Вторая — зона лестничная клетка № 1.

1.4 Конструктивное решение здания

Согласно проекту строительства, здание имеет бескаркасную конструкцию. Продольные и поперечные стены являются несущими. Они выполнены из кирпича 380, 250 мм, а перекрытия — из сборных железобетонных плит ПБ 90-12-8, ПБ 60-12-10, ПБ 60-9-10, ПБ 59-12-8 ГОСТ 9561-91. Вместе они воспринимают все действующие вертикальные и горизонтальные нагрузки.

Пространственная устойчивость и геометрическая неизменяемость обеспечиваются:

— перевязкой монолитным железобетонным поясом по контуру на отметках -0,550 м (фундаментных блоков), внутренних и внешних стен на отметках +2,690 м, +5,990 м, +9,290 м, +11,390 м, +12.290 м;

— устройством в перекрытиях монолитных поперечных балок связывающие внутренние и внешние стены, которые размещаются между плитами перекрытия;

— плиты перекрытия между собой и стенами соединены анкерными связями.

В соответствии с действующим районированием относительно сейсмического состояния территория расположения здания находится в зоне сейсмической опасности, которая составляет 6 баллов.

Мероприятия, направленные на предотвращение прогрессирующего разрушения здания в случае внешнего сейсмического воздействия:

— связи между плитами перекрытий и покрытия создают прочную основу;

— лестничные марши и площадки связаны с вертикальными элементами, перекрытием расчетными связями;

— непрерывный монолитный железобетонный пояс по контуру наружных и внутренних стен.

Фундамент представляет собой свайную конструкцию с монолитным железобетонным ростверком.

Стены подвала запроектированы из блоков стен подвалов марки ФБС (толщиной 400 мм) по ГОСТ 13579 – 2018. Утепление стен технического подполья выполнено плитами «Пеноплэкс-35», толщиной 100 мм по ТУ 5767-006-56925804-2007. Фундаментные блоки укладываются на «постель» из цементно-песчаного раствора М100, с перевязкой блоков не менее 300 мм.

Ростверки выполнены из бетона класса В20, F150, W4 армированные пространственными каркасами.

Для защиты подвала детского сада от грунтовых вод предусматривается устройство системы пластового дренажа. Грунтовые воды собираются фильтрующим материалом и через систему перфорированных полиэтиленовых труб и отводятся в проектируемую сеть ливневой канализации. В качестве дренажных труб, укладываемых в слое фильтрующего материала, приняты полиэтиленовые труб технического назначения ПЭ 100 SDR 17-160x9.5 ГОСТ 18599-2001 с перфорацией в

верхней части. Ванна бассейна железобетонная монолитная с несъемной стальной опалубкой, стенки и дно чаши армировано парными сетками диаметром 10 мм, А400, шаг 200 мм.

Спецификации на сборные конструкции представлены в приложении А. Плиты перекрытия и покрытия - железобетонные многопустотные по серии 1.141-1 в.61 и 64, с.3.006.1-2.87, ГОСТ 9561-91, ИЖ 836, с отдельными монолитными железобетонными участками.

Балки перекрытия и покрытия — 2 стальных прокатных двутавра сечением 40Ш1 в осях И-7 Л-7, И-7 Е-7 по СТО АСЧМ 20-93 из стали С 245 с опорными и поперечными ребрами жесткости, а также сборные железобетонные прогоны по серии 1.225-2 в.12, стальной прокатный швеллер по ГОСТ 8240-97 из стали С245. Несущими элементами стены 1,2 и 3 этажей в осях Ж /6-10 принята балка из стального прокатного двутавра 40Ш1 по СТО АСЧМ 20-93 из стали С245 с опорными и поперечными ребрами жесткости. Покрытие совмещенное, с рулонной кровлей, внутренним водостоком. Проектом предусмотрено утепление покрытия из экструзионного пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF (СТО 72746455-3.3.1-2012) толщиной 180 мм. В качестве кровельного материала применяется двухслойный водоизоляционный ковер из материала Техноэласт по сборной стяжке из двух слоев АЦЛ, общей толщиной не менее 20мм. В качестве пароизоляции по бетонному основанию применяется наплавляемый материал Биполь ЭПП (ТехноНиколь).

Несущие продольные и поперечные стены здания толщиной 380, 250 мм выполнены из кирпича марки Кр-р-по 250x120x65/1Нф/100/2,0/50 ГОСТ 530-2012 на растворе М50.

Кирпичные столбы (подвал - 770x1160 мм; 1, 2, 3 этажи — 770x640 мм), простенки в осях Е/6-9, 6/Е-Д, 9/Е-Д, внутренние стены (оси 4, 5, 9, 10) с вентканалами, армированы металлической сеткой диаметром 5 мм, В500 с ячейкой 50x50 мм через два ряда кладки. Кирпичные простенки 1-го этажа толщиной 380 мм в осях 1/Б-В и 12/П-Р, армированы металлической

сеткой диаметром 5 мм. Внутренние перегородки выполнены из кирпича Кр-р-по 250x120x65 1Нф/100/2,0/35 ГОСТ 530-2012 на растворе М50. Перегородки длиной более 6,5 м армированы 2 стержнями диаметром 5 мм, В500 через пять рядов кладки и раскрепляются стойками фахверка.

Спецификация окон, дверей представлена в приложении Б.

Оконные блоки представляют собой пятикамерные профили ПВХ и двухкамерный стеклопакет по ГОСТ 30674-99, ОП В1 (4М1-14-4М1-14-4М1), в комплекте с фурнитурой, подоконной доской, с наружными сливами, с поворотом откидным механизмом для проветривания по ГОСТ 30674 – 99 с защитой от открывания детьми в помещениях с пребыванием детей. Приведенное сопротивление теплопередаче принято не ниже $0,54 \text{ м}^2 \text{ С/Вт}$.

Двери наружные — алюминиевые ГОСТ 23747-2015* остекленные с глухим заполнением в нижней части на высоту 1,2 м. Двери внутренние — пластиковые ГОСТ 30970 - 2014.

Перекрытия — сборные железобетонные по серии 1.038.1-1 в.1, 2 и из монолитного железобетона в уровне низа перекрытий, совмещенные с монолитным поясом. Лестницы, для сообщения между этажами здания, из сборных железобетонных ступеней по металлическим косоурам, площадки сборные железобетонные плиты.

В подвале пол по грунту — бетон монолитный, класса В15, армированный сеткой 5В500 150x150 - 80 мм; гидроизоляция - битумная мастика за 2 раза; подстилающий слой из бетона В12,5 - 100 мм; щебень - 300 мм; уплотненный грунт основания.

В помещениях полы — линолеум. В зале музыкальных и физкультурных занятий полы — линолеум.

Полы приняты с учетом требований, установленных ст. 13, 134, табл. 3, 27-29 Федерального закона №123-ФЗ от 22.07.2008г. в редакции от 02.07.2013 №185-ФЗ. Линолеум используется КМ1 (Г1, В1, Д1, Т2, РП1) и КМ2 (Г1, В2, Д2, Т2, РП1). В коридорах, холлах, тамбурах — полы нескользящая керамогранитная плитка.

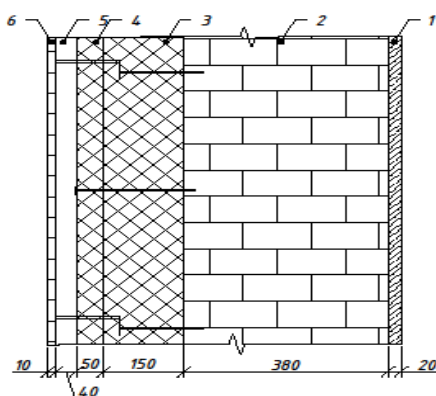
1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Проектом предусмотрена цветная нагрузка фасадов — яркими тонами выделяющая доминантные части, это эвакуационные лестничные клетки и главные входы в здание детского сада. Композиция фасадов подчеркивает прямоугольную форму здания.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Схема конструкции ограждающей стены представлена на рисунке 1.



1 — внутренняя отделка (на цементно-песчаном растворе); 2 — несущий слой из кирпича. 3 — внутренний слой — минеральная плита «ТЕХНОЛАЙТ ОПТИМА». 4 — наружный слой — минеральная плита «ТЕХНОВЕНТ ОПТИМА». 5 — вентзазор. 6 — керамогранитная плитка навесного фасада.

Рисунок 1 — Схема конструкции стены

Характеристики слоев стены сведены в таблицу 3.

Таблица 3 — Состав конструкции стены

Наименование	γ , кг/м ³	δ , м	λ , Вт/(м·°С)
Внутренняя отделка (на цементно-песчаном растворе)	1800	0,02	0,93
Несущий слой из кирпича	1700	0,38	0,800

Продолжение таблицы 3

Внутренний слой - минеральная плита «ТЕХНОЛАЙТ ОПТИМА»	35	0,15	0,039
Наружный слой - минеральная плита «ТЕХНОВЕНТ ОПТИМА»	35	0,05	0,038
Воздушный зазор		0,04	
Керамогранитная плитка	2800	0,01	3,49

При расчете использованы нормы СП 50.13330.2012.

Расчет сопротивления теплопередачи ограждающей конструкции R^{TP}_o , $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ производится по формуле:

$$R^{TP}_o = \frac{n \cdot (t_B - t_H)}{\Delta t^H \cdot \alpha_B}, \quad (1)$$

где $n = 1$ — коэффициент положения наружной поверхности ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху;

$t_B = 22$ — температура внутреннего воздуха;

$t_H = -39$ — расчетная зимняя температура наружного воздуха;

$\Delta t^H = 4,0$ — нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции по таблице 5 СП 50.13330.2012;

$\alpha_B = 8,7$ — коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции по таблице 4 СП 50.13330.2012 $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$.

$$R^{TP}_o = \frac{1 \cdot (22 + 39)}{4,0 \cdot 8,7} = 1,75 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции R^{TP}_o , $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ рассчитывается по таблице 3 СП 50.13330.2012 через ГСОП.

Градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $\text{°C} \cdot \text{сут}$ находим по формуле:

$$ГСОП = (t_B - t_{оп}) \cdot z_{оп} \quad (2)$$

где $t_B = 22$ — расчетная температура внутреннего воздуха (по СНиП 2.08.02-89*, °C);

$t_{оп} = -8$ — средняя температура периода со среднесуточной температурой воздуха ≤ 8 °C (по СНиП 2.01.01-82, °C);

$z_{оп} = 227$ — продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха ≤ 8 °C (по СНиП 2.01.01-82).

$$ГСОП = (22 + 8) \cdot 227 = 6810$$

По таблице 3 СП 50.13330.2012 получим:

$$R^{тп}_o = 3,78 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции R_o , $\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$, определяется по формуле:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_B} + R_K + \frac{1}{\alpha_H} \quad (3)$$

где α_B — то же, что в формуле (1);

R_K — термическое сопротивление ограждающей конструкции;

$\alpha_H = 23$ — коэффициент теплопередачи (в зимний период) наружной поверхности ограждающей конструкции (по таблице 6 СП 50.13330.2012 $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$). Определим R_K для нашей стены:

$$R_k = \frac{\sigma_1}{\lambda_1} + \frac{\sigma_2}{\lambda_2} + \frac{\sigma_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} \quad (\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт}), \quad (4)$$

где: b_1, b_2, b_3, b_4 — толщина слоя, м;

$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4$ — расчетный коэффициент теплопроводности слоев, $\text{Вт}/\text{м}^2 \cdot \text{°C}$.

$$R_k = \frac{0,05}{0,038} + \frac{0,15}{0,039} + \frac{0,38}{0,8} + \frac{0,02}{0,93} = 5,66 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)}$$

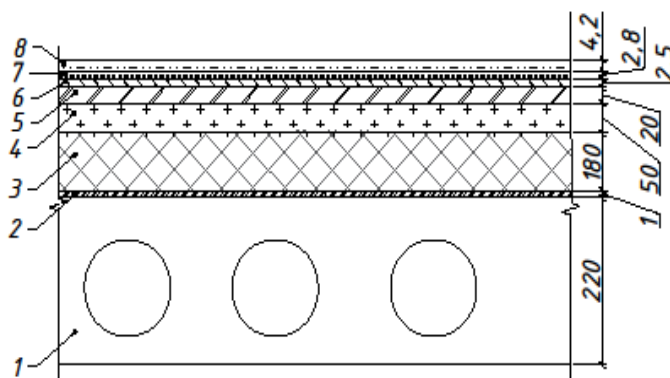
$$R_o = \frac{1}{8,7} + 5,66 + \frac{1}{23} = 5,81 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)}$$

$$R_o^{\text{стен}} = 5,81 > R_o^{\text{тп}} = 3,77 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)}$$

Условия выполнены.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

Схема конструкции покрытия здания представлена на рисунке 2.



1. — Железобетонная плита перекрытия. 2 — Биполь ЭПП. 3 — Экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF СТО. 4 — Экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF SLOPE СТО. 5 — Сборная стяжка. 6 — Огрунтовка праймером битумным Технониколь. 7 — Слой Унифлекса. 8 — Слой Техноэласта ЭКП.

Рисунок 2 — Схема конструкции покрытия здания

Характеристики слоев покрытия представлены в таблице 4.

Таблица 4 — Состав покрытия

Наименование	γ , кг/м ³	δ , м	λ , Вт/(м.°С)
Железобетонная плита перекрытия многопустотная - 220 мм	1380	0,22	0,9
Биполь ЭПП	1500	0,001	0,17
Экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF СТО 72746455-3.3.1-2012	30	0,18	0,028
Экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF SLOPE СТО 72746455-3.3.1-2012	30	0,05	0,028
Сборная стяжка из двух слоев АЦЛ	1750	0,02	0,350
Огрунтовка праймером битумным Технониколь №01 ТУ 5775-011-17925162-2003	1000	0,002 5	0,17
Слой Унифлекса ВЕНТЭПВ (Технониколь) СТО 72746455-3.1.12-2015	1300	0,002 8	0,17
Слой Техноэласта ЭКП (Технониколь) СТО 72746455-3.1.11-2015	1300	0,004 2	0,17

По таблице 3 СП 50.13330.2012 получим:

$$R^{TP}_{покp.} = 5,6 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Определим фактическое R_K — термическое сопротивление покрытия используя формулу (4).

$$R_K = \frac{0,22}{0,9} + \frac{0,001}{0,17} + \frac{0,05}{0,028} + \frac{0,18}{0,028} + \frac{0,2}{0,35} + \frac{0,0025}{0,17} + \frac{0,0028}{0,17} + \frac{0,0042}{0,17} = 6,96 (\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт})$$

$$R_{покp.} = \frac{1}{8,7} + 6,96 + \frac{1}{23} = 7,1 (\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт})$$

$$R_{покp.} = 7,1 > R^{mp}_{покp.} = 5,6 (\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт})$$

Условие выполнено.

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Система электроснабжения

Электроснабжение детского сада осуществляется в основном по II категории надежности. К I категории относятся вентиляторы дымоудаления и подпора воздуха, грузовые и пассажирские лифты, техническое оборудование теплового пункта, аварийного освещения, пожарной сигнализации. Питание детского сада предусмотрено от двухсекционной трансформаторной подстанции, с двумя трансформаторами марки ТМГ мощностью 630 кВА. Электроснабжение детского сада осуществляется через вводные устройства ВРУ-1 и ВРУ-2 располагаются в подвале. Предусмотрен внутренний контур заземления из полосовой стали 40х4 мм, в электрощитовой. Питающие линии и групповые сети выполнены кабелем с медными жилами марки ВВГнг(А)-LSLTx. В соответствии с требованиями СП 256.1325800.2016, ПУЭ в здании установлены рабочее, эвакуационное и резервное освещение.

1.7.2 Система водоснабжения и водоотведения

Водоснабжение детского сада предусмотрено от городского кольцевого водопровода, диаметром 315 мм. Контроль за учетом холодной воды

осуществляется с помощью преобразователя расхода электромагнитным ПРЭМ Ду=50 мм. Прокладка вводов водопровода для детского сада предусматривается в две линии диаметром 110x8,1 мм, с уклоном от здания. Наружное пожаротушение предусматривается от четырёх пожарных гидрантов. Для обеспечения необходимого напора воды в случае тушения пожара, предусматривается установка пожаротушения (1 – рабочий, 1 – резервный). В течение 0,5 часа происходит водяной обмен в бассейне объёмом 11,76 м³, который включает в себя рециркуляцию воды и одновременное пополнение запаса воды (10 % объёма воды в бассейне).

Горячее водоснабжение предусмотрено по закрытой схеме от городской тепловой сети. Для бесперебойного горячего водоснабжения в подвале, предусмотрена установка электрических водонагревателей.

Система горячего водоснабжения осуществляется по магистральному трубопроводу. Температура воды, подаваемая на нужды принята 65°C.

При монтаже внутреннего горячего водоснабжения применяются стальные оцинкованные трубы ГОСТ 3262-75* с уклоном 0,002 к водоразборным точкам и тепловым узлам.

1.7.3 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха

Детский сад обеспечивается для функционирования отопления теплоносителем от городской теплосети. Теплоноситель подается по магистральному подземному теплопроводу в узел управления и регулирования, который позволяет снизить потребление тепловой энергии, обеспечить поддержание температуры воды в системе отопления, не допуская перегрева обратной сетевой воды. Система отопления здания запроектирована от узла управления, оборудованного погодным регулированием.

Параметры теплоносителя системы отопления $T_{под.}=95^{\circ}C$, $T_{обр.}=70^{\circ}C$. Система отопления разработана по двухтрубной схеме, где используется нижняя разводка и попутное движение теплоносителя. Трубы соответствуют ГОСТ 3262-75. В системе используют чугунные радиаторы, которые

оборудуются защитными ограждениями и тепловой изоляцией трубопроводов. Отопительные приборы на лестничных клетках запроектированы на 2,2 м от площадок лестницы.

Регулирование теплоотдачи приборов осуществляется термостатами RTR-N с выносными датчиками. Для демонтажа и отключения отопительных приборов на подводках установлены шаровые краны. При подключении к магистральным трубопроводам устанавливаются автоматические балансировочные клапаны и спускные краны для опорожнения системы отопления в дренажный трубопровод с последующим сбросом в приямок теплового пункта. Воздухоудаление из системы отопления предусмотрено кранами Маевского. В помещениях групповых на 1 этаже предусмотрены электрические обогреваемые полы. Обходные дорожки бассейна обогреваются с двух сторон ванны, через смесительно-регулирующий узел фирмы FAR. Температура поверхности полов 22°C. Для гидравлической увязки на ветках установлены балансировочные клапаны фирмы «Danfoss».

Отопительные приборы в залах ванн бассейна установлены в нишах под окнами, трубопроводы — в бороздах стен. В проекте разработана приточно-вытяжная вентиляция естественная и с механическим побуждением. В помещениях групповых и спальнях, обеспечивается естественное сквозное или угловое проветривание. Измерение температурного режима в помещениях пребывания детей производится бытовым термометром.

В здании предусмотрены пять приточных установок: П1 — пищеблок, П2 — бассейн, П3 — прачечная, П4, П5 — подпор воздуха в коридоры на компенсацию вытяжки из групповых и спален, П6 — методический кабинет. Приточные установки размещены в подвале — в помещении венткамеры, наружный воздух забирается на расстоянии не менее 2,0 метров от уровня земли. Для предварительной очистки наружного воздуха, подаваемого приточной системой, проектом предусмотрена установка фильтров.

Удаление воздуха из помещений детского сада предусмотрено с естественным и механическим побуждением. Механически воздух удаляется из горячего цеха (В21), бассейна (В13), из прачечной (В20), спортивного зала (В7), музыкального зала (В9), из туалетных (В4, В12, В16), из санузлов (В8), от вытяжного шкафа анализа воды (В11), из комнаты столяра (В22), раздевалок (В1–В3, В5, В6, В14, В15, В17–В19). Для удаления воздуха из других помещений детского сада используется естественная вентиляция.

Система вентиляции включает в себя противопожарные клапаны, расположенные в сборных воздуховодах, где они присоединяются к коллектору (за исключением душевых, санузлов, умывальных); воздушные затворы — на каждом этаже, где воздуховод присоединяется к коллектору (для санузлов, умывальных, душевых). Безопасность эвакуации людей из здания при пожаре достигается с помощью противодымной вентиляции с механическим побуждением. Удаление продуктов горения предусматривается из коридоров подвала, 1-го, 2-го, 3-го этажей.

1.7.4 Сети связи и сигнализация

В состав линии связи входят: внутренняя линия связи, абонентская сеть, абонентское оборудование. Присоединение к сети телефонной связи производится на местном уровне, осуществляется автоматически с прослушиванием сигнала готовности опорной АТС.

Для возможности подключения телевизионных приемников и приема программ центрального телевидения на крыше предусматривается установка телевизионной антенны коллективного пользования (ДМВ диапазон).

Доступ в интернет и телефонизация питаются от ящика ОРШ, установленного в комнате охраны. В шкафу ОРШ устанавливаются кросс оптический магистральный 12U, кросс оптический распределительный 24U и оптический делитель 1x32.

Радиофикация осуществляется за счет эфирного вещания. От приемника радиовещательного «Panasonic RF-800U» сигнал поступает на

прибор оповещения «Тромбон-ПУ-8» и затем происходит оповещение через громкоговоритель «Соната».

Система пожарной сигнализации выполнена в соответствии с действующим сводом правил СП5.13130.2009 и предназначена для круглосуточного автоматического контроля пожарной безопасности помещений объекта. Проектом предусмотрена автоматическая пожарная сигнализация здания.

Проектом предусмотрено отключение вентиляции при пожаре, с помощью устройств коммутации. В здании устанавливаются клапаны дымоудаления и подпора воздуха. Пожарные извещатели приняты дымовые, тепловые и ручные. Система оповещения выполняется по типу № 3 и включает в себя речевые сообщения о пожаре и чрезвычайных ситуациях в здании, о путях эвакуации; использование системы оповещения по отдельным зонам или во всем здании; автоматизированное оповещение при поступлении сигнала «Пожар»; включение световых указателей эвакуационных путей. Проектом предусмотрено автоматическое включение световых, речевых оповещателей по сигналу прибора приемно-контрольного ППК. Для сообщения охране детского сада о несанкционированном проникновении в заблокированные помещения, или из них предусматривается охранная сигнализация.

Заключение по разделу

Архитектурно-планировочный раздел выпускной квалификационной работы выполнен в полном объеме в соответствии с требованиями нормативных документов.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Расчет свайного фундамента

2.1.1 Сбор нагрузок на фундамент

Прочность свайного фундамента обеспечивается при проведении точного расчета нагрузки. Стена, расположенная по осям НЗ-Н4 является наиболее нагруженной. Собранные по ней нагрузки представлены в приложении Г.

Снеговая нагрузка рассчитывается по [22], где Б.13 — это схема, которая применяется для расчета снеговой нагрузки на кровлю, имеющую плоскую вершину и расположенную на парапетах [22].

«Снеговая нагрузка определяется по формуле:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot S_g \cdot \mu, \text{ кН/м}^2 \quad (5)$$

где c_e — коэффициент сноса снега (по п. 10.6 [22], $c_e = 1,0$);

c_t — термический коэффициент (п. 10.10 [22], $c_t = 1$);

S_g — нормативное значение веса снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли, которое принимается согласно таблице 10.1. Для IV района $S_g = 2,0 \text{ кН/м}^2$;

μ — коэффициент формы кровли за счет определения перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, который рассчитывают по Б.13.» [22]:

$$\mu = \frac{2 \cdot h}{S_0}, \text{ но не более } 3,$$

где: h — это высота парапета, указанная в чертежах как $0,96 \text{ м}$;

S_0 — нормативное значение снеговой нагрузки.

$$\mu = \frac{2 \cdot 0,96}{2} = 0,92, \text{ в расчетах округляем } \mu = 1$$

Таким образом, снеговая нагрузка вычисляется по формуле

$$S_0 = 1 \cdot 2 \cdot 1 = 2,0 \text{ кН/м}^2$$

Коэффициент надежности (γ_f) для снеговой нагрузки равен 1,4 согласно п. 10.12 [22].

Нагрузка на п.м. ростверка по осям НЗ-Н4:

$$Q_p = q_{ст1} + q_{ст2} + q_{ст3} + q_{ст4} + q_{ст5} + 8,78/2 \cdot (q_c + q_l + q_p + q_k) \\ = 5,58 + 70,74 + 23,87 + 3,278 + 1,066 + 4,39 \cdot (3,6 + 2,8 + 0,75 + 17,47) = 213 \text{ кН/м}$$

2.1.2 Характеристика грунта

Существуют различные типы грунтов, которые отличаются по своему составу и свойствам. Их основные характеристики грунтов указаны в таблице 5.

Таблица 5 — Характеристики грунтов

Грунт	Расчетные значения характеристик грунта					
	γ , кН/м ³	e	c_n , кПа	φ_n	E, МПа	R_0 , кПа
1 – растительный слой	-	-	-	-	-	-
2 - суглинок тугопластичной, средней степени водонасыщения	18,8	1,12	18	17	7,0	150
3 -сапролит представлен сильно выветрелым песчаником, маловлажным.	20,5	0,55	65	20	35	450
4 - скальный грунт представлен песчаником на цементе	22,9	-	68	20	41	500

2.1.3 Расчет и проектирование свайных фундамента

Основанием свайного фундамента является скальный грунт. Для того чтобы обустроить фундамент используют железобетонные сваи С80.30-11.У (рисунок 2.1), из бетона класса В25. Длина свай составляет 8 м, а размер — 0,3х0,3 м. Они изготовлены на основе каркаса из арматуры, диаметр которых равен для А240 — 6 мм, для А400 — 12 мм. Нагрузка на 1 погонный метр ростверка $N_1 = 213$ кН/м. При расчете свайных фундаментов учитывается нагрузка от веса ростверка, которая определяется по формуле:

$$N_p = b \cdot h \cdot \gamma_f \cdot \quad (6)$$

где b, h — размеры сечения ростверка; $b = 0,6$ м, $h = 0,6$ м;

γ — удельный вес железобетонного ростверка, кН/м³;

γ_f — коэффициент надежности по нагрузке

$$N_p = 0,6 \cdot 0,6 \cdot 25 \cdot 1,1 = 9,9 \text{ кН/м}$$

Полная нагрузка по свае определяется по формуле:

$$N_d = N_1 + N_p \quad (7)$$

$$N_d = 213 + 9,9 = 222,9 \text{ кН/м}$$

Для строительства в данном случае используются висячие сваи. Это обусловлено расположением их нижней части на сжимаемом грунте, который выступает в качестве опоры.

В местах соприкосновения грунта и боковой поверхности свай соблюдается условие, по которому пласты грунта не должны превышать высоту 2 м. Если же она больше этого значения, то их делят на более меньшие части (см. рис. 3).

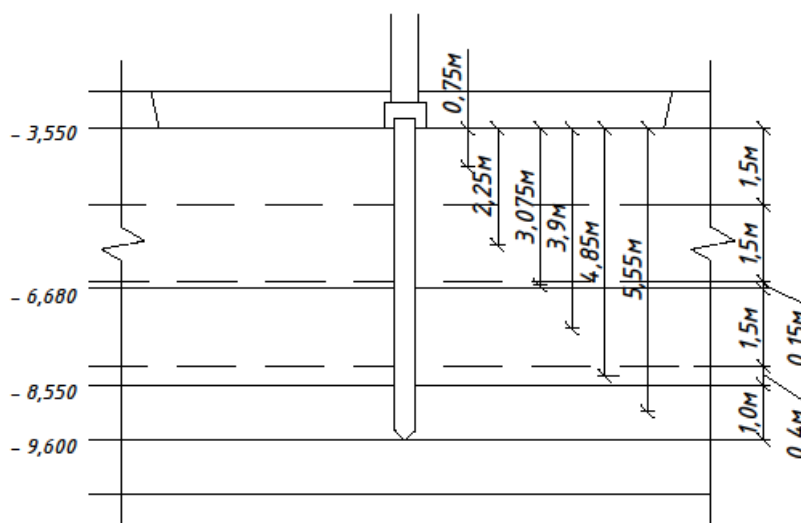


Рисунок 3 — Сваи висячие

Полученные 4 слоя имеют высоту: $h_1 = 1,5$ м; $h_2 = 1,5$ м; $h_3 = 0,15$ м; $h_4 = 1,5$ м; $h_5 = 0,4$ м; $h_6 = 1,0$ м

Расстояние между планировочной отметкой и серединой каждого слоя грунта равно: $z_1 = 0,75$ м; $z_2 = 2,25$ м; $z_3 = 3,075$ м; $z_4 = 3,9$ м; $z_5 = 4,85$ м; $z_6 = 5,55$ м.

Расстояние от планировочной поверхности грунта до острия сваи $Z = 6,05$ м.

Определяем коэффициенты: $\gamma_{cR} = 1,0$; $\gamma_{cf} = 1,0$; $\gamma_c = 1,0$.

Площадь сечения сваи $A = 0,30 \cdot 0,30 = 0,09$ м²; периметр сечения сваи $u = 1,2$ м.

Расчетные данные представлены в таблице 6.

Таблица 6 — Характеристики для расчета

l_i	f_i	h_i	$f_i \cdot h_i$
0,75	26,25	1,5	39,37
2,25	43,5	1,5	65,25
3,075	48,35	0,15	7,25
3,9	52,5	1,5	78,75
4,86	55,58	0,4	22,23
5,55	57,1	1,0	57,1
Σ			239,95

$$F_d = 1(1 \cdot 500 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot 1 \cdot 239,95) = 332,94 \text{ кН}$$

Формула для определения допустимой расчетной нагрузки на сваю:

$$N_d = \frac{F_d}{\gamma_{c,g} \cdot \gamma_n}, \text{ кН} \quad (8)$$

где « $\gamma_{c,g}$ — коэффициент надежности по грунту, $\gamma_{c,g} = 1,4$;

γ_n — коэффициент надежности по ответственности сооружения, $\gamma_n = 1$ (по ГОСТ 27751)» [27].

$$N_d = \frac{332,94}{1,4 \cdot 1} = 237,8 \text{ кН}$$

222,9 кН < 237,8 кН - условие выполнено.

Количество свай определяется следующим образом:

$$n = \frac{Q_p}{N_d}, \text{ шт.} \quad (9)$$

где «N — продольная расчетная нагрузка на свайный фундамент» [27].

$$n = \frac{222,9}{237,8} = 0,94 \rightarrow 1 \text{ штука на 1 м}$$

Диапазон, в котором расположены сваи в одном ряду, составляет 0,94–1,26 м. Расстояние между сваями должно превышать три стороны поперечного сечения ствола сваи, которое равно 0,9 м. Это условие выполняется в соответствии с п. 8.13 [27].

2.1.4 Расчет осадки свайного фундамента

Осадку основания фундамента S определяют с помощью формулы [28]:

$$S = \beta \cdot \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{zp,i} \cdot h_i}{E_i}, \text{ см} \quad (10)$$

где β - безразмерный коэффициент, $\beta = 0,8$;

$\sigma_{zp,i}$ — среднее значение вертикального напряжения от внешней нагрузки в i-м слое грунта по вертикали, проходящей через центр подошвы фундамента, кПа;

h_i — толщина i-го слоя грунта. Она должна быть не более 0,4 ширины фундамента, $h_i = 0,4 \cdot 1,26 = 0,504$ м, округляем до 50 см;

E_i — модуль деформации i-го слоя грунта по ветви первичного нагружения, кПа.

«Вертикальное напряжение от внешней нагрузки определяют по формуле:

$$\sigma_{zp} = a \cdot p_0, \text{ кПа} \quad (11)$$

где a – коэффициент (по таблице 5.8 [29]);

p_0 — дополнительное вертикальное давление дополнительное на основание, кПа:

$$p_0 = p - \sigma_{zg,0}, \text{ кПа} \quad (12)$$

где p — среднее давление под подошвой фундамента;

$\sigma_{zg,0}$ — вертикальное напряжение от собственного веса грунта на уровне подошвы фундамента кПа.

Формула для расчета вертикального дополнительного напряжения от собственного веса грунта:

$$\sigma_{zg,i} = \gamma \cdot h_i, \text{ кПа} \quad (13)$$

где γ — удельный вес i -го слоя грунта;

h_i — толщина i -го слоя грунта» [29].

Перед тем как вычислить осадку необходимо рассчитать параметры свайного фундамента считается.

Одним из них является «ширина условного фундамента:

$$B_{yc} = 2 \cdot l \cdot \tan\left(\frac{\varphi_{cp}}{4}\right) + d, \text{ кПа} \quad (14)$$

где l — длина сваи, м;

φ_{cp} — осредненный угол внутреннего трения основания;

d — сторона сваи, м» [29].

«Осредненный угол внутреннего трения:

$$\varphi_{cp} = \frac{\varphi_1 \cdot h_1 + \varphi_2 \cdot h_2}{h_1 + h_2}, \text{ кПа} \quad (15)$$

где h_i - толщина i -ого слоя, м;

φ_i - угол внутреннего трения i -ого слоя» [29].

$$\varphi_{cp} = \frac{17 \cdot 3,13 + 20 \cdot 1,87 + 20 \cdot 1,0}{3,13 + 1,87 + 1} = 18,35$$

$$B_{yc} = 2 \cdot 6,0 \cdot \tan(18,35/4) + 0,3 = 1,26 \text{ м}$$

Длина условного фундамента равна его ширине:

$$L_{yc} = B_{yc} = 1,26 \text{ м}$$

Среднее давление под подошвой фундамента определим по формуле:

$$p = \frac{N_d + 20 \cdot l_{св} \cdot B_{усл}}{B_{усл}}, \text{ кПа} \quad (16)$$

$$p = \frac{222,9 + 20 \cdot 6 \cdot 1,26}{1,26} = 297 \text{ кПа}$$

Дополнительное давление на основание равно:

$$p_0 = 297 - \frac{18,8 \cdot 3,13 + 20,5 \cdot 1,87 + 22,9 \cdot 1}{3,13 + 1,87 + 1} = 218,79 \text{ кПа}$$

Полученные данные сводим в таблицу 7, схема представлена на рисунке 4.

Таблица 7 — Вычисление осадки фундамента

$h_i, \text{ м}$	Z	ξ_i	α	$\sigma_{zp}, \text{ кПа}$	$\sigma_{zp,i \text{ ср}}, \text{ кПа}$	$\sigma_{zg,i}, \text{ кПа}$	$E_i, \text{ кПа}$	$S_i, \text{ м}$
0	0	0	1	218,79				
0,5	0,5	0,4	0,977	213,76	216,72	9,4	7000	0,015
0,5	1	0,8	0,881	192,75	203,26	28,2	7000	0,0145
0,5	1,5	2,4	0,477	104,36	148,56	37,6	7000	0,01
0,5	2	3,2	0,374	81,823	93,09	47	7000	0,0066
0,5	2,5	4,0	0,306	66,95	74,4	56,4	7000	0,005
0,5	3	4,8	0,258	56,45	61,7	65,8	7000	0,0044
0,5	3,5	5,6	0,223	48,79	52,6	76,05	35000	0,00075
0,5	4	6,3	0,2044	44,72	46,76	86,3	35000	0,00066
0,5	4,5	7,1	0,178	38,94	41,83	96,55	35000	0,0006
0,5	5	7,9	0,165	36,1	37,52	106,8	35000	0,00054
0,5	5,5	8,7	0,144	31,5	33,8	118,25	41000	0,0004
0,5	6	9,5	0,133	29,1	30,3	129,7	41000	0,00037

$$\Sigma = 0,058$$

Таким образом, допустимая осадка $S_n = 8 \text{ см}$, расчетная осадка $S = 5,8 \text{ см}$.

Получаем $5,8 \text{ см} < 8 \text{ см}$. Данное неравенство подтверждает соблюдение условия.

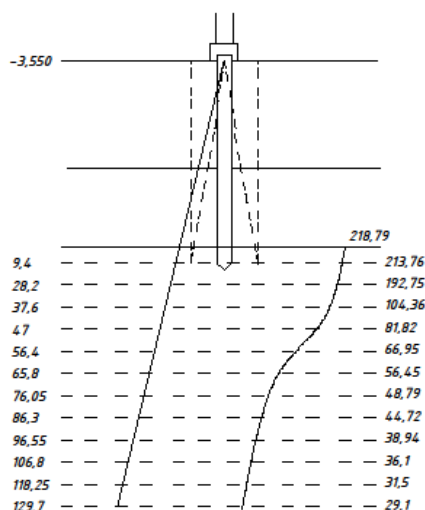


Рисунок 4 — Схема к расчету осадок фундамента

2.2 Расчет и проектирование ростверка

2.2.1 Расчет ростверка на эксплуатационные нагрузки

Размеры ростверка свайного фундамента: $h \times b = 600 \times 600$ мм. «Величина эксплуатационных нагрузок определяется по формуле:

$$p = \frac{q_0 \cdot L}{a}, \text{ тс/м} \quad (17)$$

где L — расстояние между осями свай по линии ряда равное 1,26 м;

q_0 — равномерно распределенная нагрузка по низу ростверка, кН/м» [22],

$$q_0 = Q_p + 0,6 \cdot 0,6 \cdot 24, \text{ кН/м} \quad (18)$$

$$q_0 = 213 + 0,6 \cdot 0,6 \cdot 24 = 221,64/\text{м}$$

a — длина полуоснования эпюры нагрузки:

$$a = 3,14 \cdot \sqrt[3]{\frac{E_p \cdot I_p}{E_k \cdot b_k}}, \text{ м} \quad (19)$$

где « E_p — модуль упругости бетона ростверка, для бетона равное В20 $E_p = 275000$ кгс/см²;

I_p — момент инерции сечения ростверка, см⁴

E_k — модуль упругости бетонных блоков ФБС24.4-6 над ростверком;

b_k — ширина стены, $b_k = 0,4\text{м}$ » [22].

$$I_p = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{60 \cdot 60^3}{12} = 1080000 \text{см}^4 \quad (20)$$

Длина полуоснования эпюры нагрузки:

$$\alpha = 3,14 \sqrt[3]{\frac{240000 \cdot 1080000}{160000 \cdot 40}} = 107,8 \text{ см} = 1,08 \text{ м}$$

$$p_0 = \frac{221,64 \cdot 1,0}{1,08} = 205,2 \text{ кН/м}$$

Расчетные изгибающие моменты $M_{\text{оп}}$ и $M_{\text{пр}}$ определяются следующим образом.

При $a \geq L_{\text{св}}$ ($1,08 \text{ м} > 0,96 \text{ м}$):

— момент на опоре:

$$M_{\text{оп}} = \frac{-q_0 \cdot L_p^2}{12}, \text{ кН} \cdot \text{м} \quad (21)$$

$$M_{\text{оп}} = \frac{-221,64 \cdot 1,0^2}{12} = -18,47 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

— момент в середине пролета:

$$M_{\text{пр}} = \frac{q_0 \cdot L_p^2}{24}, \text{ кН} \cdot \text{м} \quad (22)$$

$$M_{\text{пр}} = \frac{221,64 \cdot 1,0^2}{24} = 9,235 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

— поперечная сила:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{q_0 \cdot L}{2}, \text{ кН} \quad (23)$$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{221,64 \cdot 1,0}{2} = 110,82 \text{ кН}, \quad p = \frac{221,64 \cdot 1,26}{1,08} = 258,58 \text{ кН/м}$$

2.2.2 Расчет ростверка на продавливание

«Для расчета продавливания используют неравенство:

$$F \leq \varphi_b \cdot R_{bt} \cdot u_m \cdot h_0 \quad (24)$$

где F — расчетная продавливающая сила, кН;

φ_b - коэффициент, для тяжелого бетона равен 1;

R_{bt} - расчетное сопротивление бетона растяжению, кПа;

u_m - среднее арифметическое значение между периметрами верхнего и нижнего оснований пирамиды продавливания в пределах полезной высоты ростверка, м;

h_0 - рабочая высота ростверка, м» [27].

По формуле определим расчетную продавливающую силу:

$$F = p \cdot A, \text{ кН} \quad (25)$$

где p — напряжения под подошвой ростверка, принимаемое за 258,58 кН;

A — площадь пирамиды продавливания, м^2 .

«Расчет площади пирамиды продавливания производим следующим образом:

$$A = 0,5 \cdot b \cdot (1 - l_k - 2 \cdot h_0), \text{ м}^2 \quad (26)$$

где — для ленточного ростверка принимается 1 м;

l, l_k — ширина ростверка и ширина конструкции» [27].

Среднее арифметическое будет равно:

$$u_m = 0,5 \cdot (b_k + b_n), \text{ м} \quad (27)$$

где b_k, b_n — для ленточного ростверка принимается 1 м;

$$u_m = 0,5 \cdot (1 + 1) = 1,0 \text{ м}, A = 0,5 \cdot 1 \cdot (0,6 - 0,5 - 2 \cdot 0,6) = 0,75 \text{ м}^2,$$

$$F = 258,58 \cdot 0,75 = 193,9 \text{ кН}, 0,194 \leq 1 \cdot 0,9 \cdot 1,0 \cdot 0,6$$

$0,194 \leq 0,54$ — следовательно условие выполнено.

Площадь сечения рабочей арматуры равна:

$$A_s = \frac{M_{оп}}{0,9 \cdot R_s \cdot h_0}, \text{ см}^2 \quad (28)$$

где R_s — расчетное сопротивление арматуры растяжению;

$$A_s = \frac{18,47 \cdot 10^{-3}}{0,9 \cdot 355 \cdot 0,5} = 11,56 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2 = 1,16 \text{ см}^2$$

Принимаем 4 диаметром 8 мм А400 с площадью $A_s = 2,01 \text{ см}^2$.

2.2.3 Расчет ростверка по нормальному сечению

Произведем проверку на прочность при условии, что сечение ростверка равно $h \times b = 600 \times 600$ мм, а площадь арматуры $A_s = 2,01$ см².

Определим граничную высоту сжатой зоны:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{scu}} \cdot \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} \quad (29)$$

где σ_{sR} — напряжения в арматуре с условным пределом текучести, $\sigma_{sR} = R_s = 355$ МПа;

σ_{scu} — предельное напряжение в арматуре сжатой зоны при длительном нагружении, которое равно 500 МПа;

$$\omega = 1,13 - 0,008 \cdot R_b = 1,13 - 0,008 \cdot 0,9 \cdot 11,54 = 1,05$$

$$\xi_R = \frac{1,05}{1 + \frac{355}{500} \cdot \left(1 - \frac{1,05}{1,1}\right)} = 1,08$$

Расчет высоты сжатой зоны:

$$x = \frac{R_s \cdot A_s}{R_b \cdot 0,8}, \text{ м} \quad (30)$$

$$x = \frac{355 \cdot 1,13 \cdot 10^{-4}}{11,54 \cdot 0,6} = 0,0058 \text{ м}, \xi = \frac{x}{h_0} = \frac{0,0058}{0,5} = 0,0116 < \xi_R = 1,08$$

$$M_u = R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5 \cdot x), \text{ кН} \cdot \text{м} \quad (31)$$

$$M_u = 11500 \cdot 0,6 \cdot 0,0058 \cdot (0,5 - 0,5 \cdot 0,0058) = 19,89 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_u = 19,89 \text{ кН} \cdot \text{м} \geq M_{оп} = 18,47 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Условие выполнено. «Для вычисления площади сечения рабочей арматуры в пролете применяют формулу:

$$A'_s = \frac{M_{пр}}{0,9 \cdot R_s \cdot h_0}, \text{ см}^2 \quad (32)$$

где R_s — расчетное сопротивление арматуры растяжению, кПа» [29].

$$A'_s = \frac{9,235 \cdot 10^{-3}}{0,9 \cdot 355 \cdot 0,5} = 0,58 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 = 0,58 \text{ см}^2$$

Принимаем 2 диаметром 10 мм А400 с площадью $A_s = 1,57$ см².

2.2.4 Расчет ростверка по наклонному сечению

Поперечная сила $Q=110,82$ кН. Поперечные стержни свариваются с продольной арматурой диаметра 10 мм. Примем арматуру, диаметром 8 мм $sA_{sw}=0,5$ см², при $R_{sw}=285$ МПа. Число продольных стержней — 2, $A_{sw}=2 \cdot 0,5=1$ см². Шаг поперечных стержней 200 мм.

1) Гарантия прочности по наклонной полосе между наклонными трещинами достигается в соответствии с условием:

$$Q \leq 0,3 \cdot \varphi_{\omega 1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 \quad (33)$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{200000}{27500} = 7,27 \quad (34)$$

$$\mu_{\omega} = \frac{A_{s\omega}}{b_s} = \frac{1}{60 \cdot 20} = 0,0008 \quad (35)$$

$$\varphi_{\omega 1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_{\omega} \quad (36)$$

$$\varphi_{\omega 1} = 1 + 5 \cdot 7,27 \cdot 0,0008 = 1,03$$

$$\varphi_{b1} = 1 - 0,01 \cdot R_b \quad (37)$$

$$\varphi_{b1} = 1 - 0,01 \cdot 11,5 = 1,115$$

Соответственно выполняется следующее условие:

$$Q < 0,3 \cdot \varphi_{\omega 1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 \quad (38)$$

$$110,82 \text{ кН} < 0,3 \cdot 1,03 \cdot 1,115 \cdot 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,6 \cdot 0,6 = 1426,4 \text{ кН}$$

2) Гарантии прочности по наклонной трещине достигается путем вычисления влияния поперечной силы в соответствии с условием:

$$Q \leq \varphi_{b3} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 \quad (39)$$

Следовательно, условие $110,82 \text{ кН} \leq 112,1 \text{ кН}$ выполняется. Принимаем арматуру А400 диаметром 8мм для поперечных стержней и 10 мм для продольных.

Заключение по разделу

Выполнен расчет свайного фундамента и монолитного железобетонного ростверка, рассчитаны количество свай, их шаг установки, глубина погружения, размеры сечения ростверка, запроектированы арматурные каркасы для монтажа ростверка.

3 Технология строительства (разработка технологической карты на выполнение земляных работ)

3.1 Технологическая карта, область применения

Проведение земляных работ осуществляется при отрывке котлована, после чего выполняется устройство фундамента здания сада с последующей его засыпкой.

Разработка технологической карты важный элемент в строительстве. Она позволяет повысить качество строительных работ, выполнять их в оптимальные сроки, сократить их себестоимость. При формировании календарного плана выполнения работ учитывают сведения технологической карты. На содержание технологической карты влияют условия по обеспечению инженерной техникой характерные для места предполагаемого строительства, объем материально-технических ресурсов и кадрового персонала.

При разработке технологической карты условная отметка 0,000 соответствует уровню земли с абсолютной отметкой 235,25 от уровня Балтийского моря.

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Привязка площадки для котлована

С помощью государственной сети геодезических пунктов устанавливают опорные плановые и высотные точки, которые указывают на плане организации земельного участка, учитывающем сетку квадратов. Привязка площадки к местности выполняется по данным геодезической съёмки. На площадке устанавливают деревянные репера в привязанных точках. Для привязки к местности новых стройплощадок пользуются сеткой квадратов, нанесённой на план организации земельного участка. После того производят закрепление осей фундамента здания на обноске. Для

выполнения земляных работ предусматривают проектом транспортный съезд по короткой стороне котлована шириной ($b_{\text{сп}} = 4$ метра) с расширением в низу до 8 м. План котлована показан на чертеже графического материала. Оси 1-15, А-П привязаны к координатам геодезической основы. Разбивочную геодезическую основу на местности, со схемой расположения геодезических знаков за 10 дней до строительства принимают от заказчика по акту.

Площадка строительства освобождается заказчиком от подземных инженерных коммуникаций в границах отрывки котлована и зеленых кустарников, деревьев и других строений, подлежащих сносу.

3.2.2 Оборудование нагорной канавы

От стороны больших высот рельефа откапываем нагорную канаву (траншею глубиной 1 м и шириной по низу 1,5 м.) для предотвращения заливки поверхностными дождевыми водами. Грунт из канавы размещаем на пониженной стороне траншей.

Глубину канавы $h_{\text{н.к}}$ спроектируем равной 1 м, ширину по низу — 1,5 м, m откосов равной 0,75. В соответствии с чертежом $l_{\text{н.к}} = 88$ м. Объем грунта в канаве определим по формуле:

$$V_{\text{н.к}} = \frac{1,5 + (1,5 + 2h_{\text{н.к}} \cdot m_{\text{н.к}})}{2} \cdot l_{\text{н.к}} \quad (40)$$

$$V_{\text{н.к}} = \frac{1,5 + (1,5 + 2 \cdot 1 \cdot 0,75)}{2} \cdot 88 = 198 \text{ м}^3$$

3.2.3 Срезка растительного слоя грунта и его перемещение

В отвале размещается растительный слой. Он используется для рекультивации нарушенных земель. Перед тем, как приступают к основным земляным работам его срезают.

«Объем растительного грунта, м^3 , определим по формуле:

$$V_{\text{р.зр.}} = F \cdot h_{\text{р}} \quad (41)$$

где F — площадь строительного участка, для которого выполняется планировка, м^2 ;

h_p — толщина растительного слоя (0,4 м)» [25]. $F=60 \cdot 97= 5820 \text{ м}^2$;

$V_{p.зр.}=5820 \cdot 0,4= 2328 \text{ м}^3$.

Расстояние, на которое перемещается грунт от центра склада растительного грунта до центра тяжести площади срезки примем равным 80 метров.

3.2.4 Устройство котлована под фундамент

Определим ширину котлована по верху по формуле

$$a_1 = a + 2 \cdot m \cdot H_k \quad (42)$$

где a — ширина котлована по низу, равна по чертежам 32,18 м;

m — коэффициент откоса, для грунта суглинок равен 0,75;

H_k — глубина котлована, принята 3 м.

$$a_1 = 32,18 + 2 \cdot 0,75 \cdot 3 = 36,68 \text{ м}$$

По аналогии определим длину котлована по верху

$$b_1 = 70,77 + 2 \cdot 0,75 \cdot 3 = 75,27 \text{ м}$$

«Объем грунта по котловану рассчитаем с помощью следующей формулы:

$$V_{\text{котл}} = \frac{H_{\text{ср.к}}}{6} [a \cdot b + a_1 \cdot b_1 + (a + a_1) \cdot (b + b_1)], \text{ м}^3 \quad (43)$$

где $H_{\text{ср.к}}$ — усредненная глубина котлована, ее значение принимаем как 3 м;

a — ширина котлована в основании, м;

b — длина котлована в основании, м;

a_1 — ширина котлована по верху с учетом заложения откоса, м;

b_1 — длина котлована по верху с учетом заложения откоса, м» [25].

$$V_{\text{котл}} = \frac{3}{6} [32,18 \cdot 70,77 + 36,68 \cdot 75,27 + (32,18 + 36,68) \cdot (70,77 + 75,27)] = 7582 \text{ м}^3$$

3.2.5 Устройство спуска в котлован

Примем для устройства спуска (въездной траншеи) уклон, угол которого равен $\varphi=10-15^{\circ}$, ширину на выезде из траншеи равной 4,0 метрам, ширину обочин въездных траншей 0,5 м. Схема пандуса показана на рисунке 5.

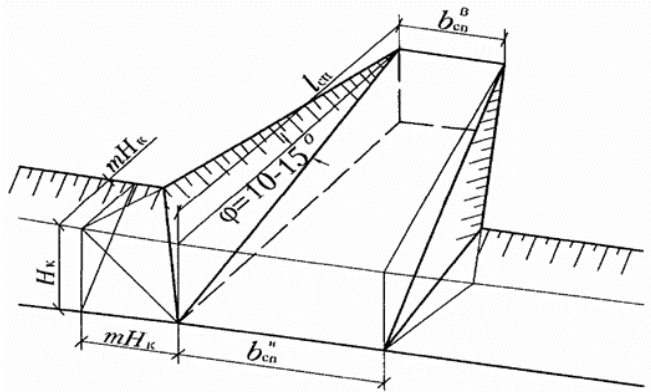


Рисунок 5 — Схема пандуса

«Объем выемки грунта вычисляем, используя формулу:

$$V_{в.т.р} = l_m \cdot H_k \cdot \left(\frac{b_{cn}}{2} + \frac{m}{3} \cdot H_k \right), \text{ м}^3 \quad (44)$$

где l_m — длина въездной траншеи, м;

H_k — глубина котлована, м;

b_{cn} — ширина въездной траншеи с учетом обочин, м;

m — коэффициент крутизны откоса» [27].

Расчет длины въездной траншеи выполним по формуле:

$$l_{в.т.р} = \frac{H_k}{i} \quad (45)$$

$$l_m = \frac{3,0}{0,15} = 20 \text{ м}$$

где i — уклон для въездной траншеи, примем за 0,1-0,15.

Ширина траншеи вместе с обочинами равна $b_{cn} = 4 + 1 = 5$ м.

$$V_{в.т.р} = 20 \cdot 3,0 \cdot \left(\frac{5}{2} + 0,25 \cdot 3 \right) = 195 \text{ м}^3$$

3.2.6 Обратная засыпка пазух земель

$$V_{обр.зас} = (V_0 - V_{констр}) \cdot k_p \cdot M^3.$$

$$V_0 = V_{котл}, \quad V_{констр} = H_{котл} \cdot F_{роств. вн.}$$

где $F_{роств. вн.}$ — площадь покрытия ростверка по внешним границам фундамента, измерено по чертежам;

k_p — коэффициент рыхлости грунта, принимаем равным 1,06.

$$F_{роств. вн.} = 1674,5 \text{ м}^2$$

$$V_{обр.зас.} = (7582 - 1674,5 \cdot 3) \cdot 1,06 = 2712 \text{ м}^3$$

Объем грунта, подлежащий погрузке на самосвалы, определим по формуле:

$$V_{изб.} = V_0 \cdot k_p - V_{обр.зас.} + V_{в.т.р.} \cdot k_p$$

$$V_{изб.} = 7582 \cdot 1,06 - 2712 + 195 \cdot 1,06 = 5521 \text{ м}^3$$

Площадь поперечного сечения кавальера определим по формуле:

$$F_{кав} = \frac{V_{кав}}{L_{кав}} \quad (46)$$

Длина кавальера по чертежам равна 245 м. $V_{обр.зас.} = V_{нав.}$

$$F_{кав} = \frac{2712}{245} = 11,06 \text{ м}^2$$

Высота кавальера при крутизне его откосов 1:1 ($m=1$) равна

$$h_{кав} = \sqrt{F_{кав}} \quad (47)$$

$$h_{кав} = \sqrt{11,06} = 3,33 \text{ м}$$

Ширина основания кавальера равна $2h_{кав}$. Равна $3,33 \cdot 2 = 6,66$ м

С помощью бульдозера засыпают землю в пазухи. При этом земля перемещается до 15 м. Также выполняется ее послойное трамбование. Рассчитаем площадь трамбования по формуле:

$$f_{трамб} = \frac{V_{выл}}{\delta}, \quad f_{трамб} = \frac{2712}{0,25} = 10848 \text{ м}^2 \quad (48)$$

где δ — глубина уплотнения грунта (за 2 прохода).

3.2.7 Инженерное обеспечение площадки строительства

Выполняются следующие работы:

— устанавливаются разбивочные оси створными знаками;

— устраивают высотные реперы;

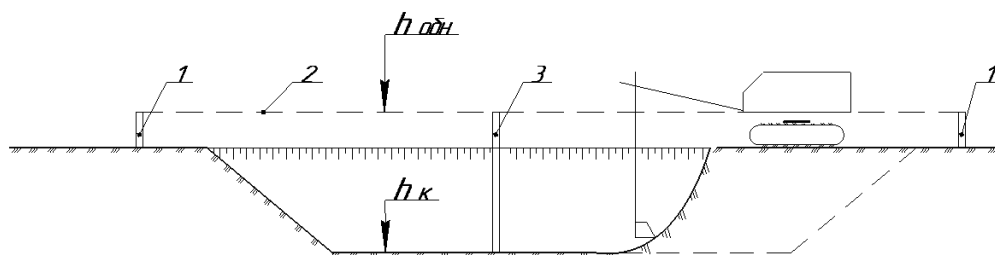
— сооружают обноски;

— установка ограждения строительной площадки, (общая длина ограждения по плану организации земельного участка $l_{огр} = 574$ м, при устройстве столбов через 2 м.).

Количество столбов ограждения:

$$n_{огр} = \frac{l_{огр}}{2}, \quad n_{огр.} = 574/2 = 287 \quad (49)$$

Обноска (рисунок 6) требуется в процессе разработки грунта для того, чтобы осуществлять контроль глубины копания котлована.



1 – обноска, 2 – линия визирования, 3 – ходовая визирка.

Рисунок 6 — Обноска и ее применение

Обноску устанавливают по периметру котлована. Верхняя кромка доски обноски устанавливается горизонтальной и параллельной осям фундамента. Установим горизонтальную доску обноски над уровнем земли на высоту 0,3 м. В процессе разработки грунта, используя ходовую визирку, контролируют глубину копания котлована 3 (рисунок 6). Так, ее длину вычисляем по формуле:

$$l_{виз} = H_k + h_{обн}, \quad \text{или} \quad l_{виз} = 3 + 0,3 = 3,3 \text{ м} \quad (50)$$

Столбы обноски устанавливаются не ближе 0,5 м от бровки котлована.

Исходя из этого перед разработкой котлована делается разметка контура бровки по верху. В ходе проведения геодезических работ задействуют рабочих 2-го разряда. Они разбивают нагорную канаву, контур котлована, спуск, а также устанавливают обноски, оказывают помощь геодезистам.

3.2.8 Подбор техники для выполнения земляных работ

Часть земельных работ осуществляется с помощью экскаватора. Основные технические: вместимость ковша $e_э$, глубина копания $H_{коп}$, радиус копания $R_к$, радиус выгрузки $R_в$, высота выгрузки $H_в$. Чтобы сократить износ механизмов экскаваторов, справочные значения их параметров (кроме $e_э$) рассчитывают, применяя коэффициент $\kappa=0,9$, т. е. Выполняя проектирование проходок экскаваторов производят расчет оптимальных значений $R_{коп}^o$, $H_{коп}^o$, $R_в^o$, $H_в^o$. Следует отметить, что длина передвижек экскаватора l_n вычисляется без коэффициента 0,9.

Такие технические параметры экскаватора как высота выгрузки, а также вместимость ковша должна соответствовать погрузочной высоте и вместимости кузова автосамосвала. При проектировании используем технические параметры для автосамосвалов: погрузочная высота $h_{транс}$, габариты колесной базы $b_{транс}$, вместимость кузова $e_{транс}$.

Эффективная работа экскаватора и самосвалов достигается за счет отсыпки кавальера грунтом в том объеме, который необходим для беспрепятственного подъезда. Необходимо соблюдать условие, при котором объем разработанного грунта в первой проходке не должен быть менее объема грунта в кавальере. Если образуются излишки грунта, то их вывозят самосвалами. Схема выбора марки экскаватора в соответствии с его минимальными параметрами представлена на рисунке 7.

Рассчитаем оптимальную величину радиуса выгрузки экскаватора согласно рисунку 7 с применением принятых обозначений:

$$R_{\epsilon}^0 = 1,9 + \frac{V_{\text{вЫМ}}}{2L_{\text{кав}}H_{\kappa}} + 0,5(q + h_{\text{кав}}) \quad (51)$$

где $q = m \cdot H_{\kappa} + 0,5$, H_{κ} - равна глубине котлована с учетом рельефа местности, а именно наибольшей величине, принимаемой за 3,5 м.

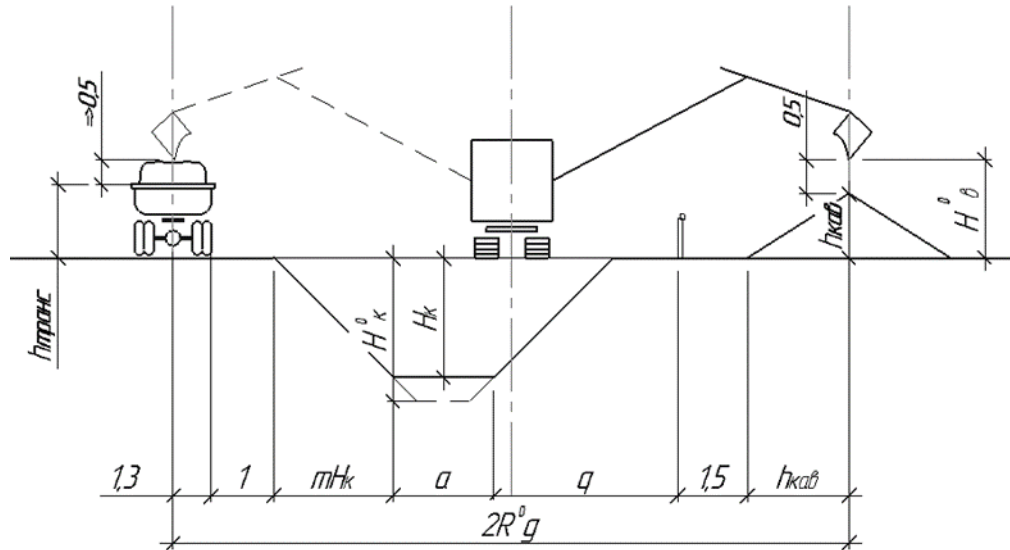


Рисунок 7 — Схема выбора экскаватора по его параметрам

$$R_{\epsilon}^0 = 1,9 + \frac{2712}{2 \cdot 245 \cdot 3,5} + 0,5 \cdot (2,73 + 0,5 + 3,33) = 6,76 \text{ м. В расчетах равна } 7 \text{ м.}$$

Вычислим необходимую высоту выгрузки по формуле:

$$H_{\epsilon}^0 = h_{\text{кав}} + 0,5 \quad (52)$$

$$H_{\epsilon}^0 = 3,33 + 0,5 = 3,83 \text{ м}$$

$$H_{\epsilon} = \frac{H_{\epsilon}^0}{0,9} \quad (53)$$

$$H_{\epsilon} = \frac{3,83}{0,9} = 4,25 \text{ м.}$$

Выберем радиус копания $R_{\kappa} = 7 \text{ м}$, тогда $R_{\kappa}^p = 7 \cdot 0,9 = 6,3 \text{ м}$,

где 0,9 — коэффициент использования технических характеристик экскаватора.

Для разработки грунта примем экскаватор ЭО-5126 с характеристиками: радиус копания - 9,6 м; глубина копания - 6,2 м; вместимость стандартного ковша - 1,4 м³.

Для обеспечения работы экскаватора выберем автосамосвалы типа МАЗ 555102-223 с объемом кузова 8,2 м³. Затем вычислим их необходимое количество N .

$$N = \frac{T_u}{t_n} \cdot \mu \quad (54)$$

где « T_u — время, Требуемое на один оборот автомобиля, мин;

t_n — время, погрузку одного автомобиля, мин;

μ — коэффициент, который учитывает одновременную работу экскаватора навывмет и с погрузкой в автомобиль. Для экскаватора с обратной лопатой $\mu = 0,58$ » [13].

$$T_u = t_n + t_p + \frac{2L}{V_{cp}} \cdot 60 + t_m \quad (55)$$

где « t_p — время на разгрузку (1...2 мин);

L — расстояние перевозки грунта (по данным 10 км);

V_{cp} — средняя скорость движения данного автомобиля, примем как 30 км/ч;

t_m — время на маневрирование (2...3 мин.);

t_n — время погрузки самосвала» [13].

Производительность экскаватора приведена в сборнике «Единых норм и расценок». $N_{вр, маш.-ч}^{транс} = 2,9$. Расчет грунта, который грузится на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом с вместимостью равной: 1,6 (1,25-1,6) м³, группа грунтов 3.

$$P^{trans} = \frac{100}{2,9 * 60}, \text{ м}^3 / \text{мин} = 0,57 \text{ м}^3 / \text{мин.}$$

$$t_n = 8,2 / 0,57 = 14,4 \text{ мин.}$$

По формуле 16 рассчитаем $T_u = 14,4 + 2 + 3 + 2 \cdot 10 \cdot 60 / 30 = 59,45$ минут. Для расчетов примем $T_u = 60$ минут.

По формуле 15 определим $N = 2,4$ ед. Примем количество самосвалов 3 единиц необходимое для обеспечения работы экскаватора при первой проходке. При разработке грунта с погрузкой только в самосвалы на вывоз $N = 4,2$ ед. Примем количество самосвалов 5 единиц.

3.3 Расчёт затрат труда и машинного времени

Расчёт затрат труда, объемов работ и машинного времени представлена в приложении Г в таблице Г.2.

3.4 Требования к качеству и приемке работ

Выполнение земляных работ по устройству котлована для фундаментов содержит этапы - подготовительный, производство основных работ, контроль за качеством выполнения работ, приемка работ.

Контроль качества при выполнении земляных работ состоит из взаимной увязки координатой сетки, отметок (высот), проектных осей с геодезической основой, наличия необходимых подтверждений о согласовании, перечня контролируемых параметров и их точности.

В "Журнале входного учёта и контроля и качества получаемых деталей, материалов, конструкций и оборудования" по форме, приведенной в Приложении 1, ГОСТ 24297-87, фиксируются результаты входного контроля проектной и технологической документации.

Типовая схема операционного контроля качества приведена в приложении Г в таблице Г.3. Предельно допускаемые отклонения при устройстве котлованов показаны в приложении Г в таблице Г.4. Приемочный

контроль с составлением акта приемки выполняет комиссия, в которую входит работник технического надзора, представитель проектной организации и начальник участка. В ходе производства земляных работ проводится строительный контроль силами подрядчика наиболее важных этапов. Текущие замечания по качеству выполняемых работ заносятся в общий журнал производства работ. Актами обязательно оформляют разбивку осей фундамента, вынесенных с помощью обноски, состояние дна отрытого котлована.

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Расчетные ведомости материально-технических ресурсов приведены в таблицах 8, 9, 10.

Таблица 8 — Потребность в материалах и изделиях

Наименование работ	Объем		Материальные ресурсы			
	Единицы измерения	Количество	Наименование	Ед. измерения	Норма расхода на ед. объема работ	Общая потребность
Створные знаки, их ограждение и устройство обноски	п.м.	574	Лес круглый	м ³	0,025	14,5
			Пиломатериал	м ³	0,007	4
			Гвозди	кг	0,04	23

Таблица 9 — Потребность в машинах и технологическом оборудовании

Наименование	Назначение	Тип (марка)	Количество	
			единиц	маш.-смен
Экскаватор	Нагорная канава	ЭО-5126	1	0,6
Экскаватор	Котлован	ЭО-5126	1	25,66
Автосамосвалы	Котлован	МАЗ 555102	5	25
Бульдозер	Срезка грунта	ДЗ-18	1	1

Продолжение таблицы 9

Бульдозер	Засыпка пазух	ДЗ-18	2	9
Наименование	Назначение	Тип (марка)	Количество	
			единиц	маш.-смен
Электротрамбовка	Уплотнение грунта	Иэ-4502А 80Кг	3	9
Электронасос	Откачка воды из котлована	Гном 40-25	4	34
Скрепер	Перемещение и рекультивация грунта	Скрепер ДЗ-12	1	3
Бульдозер	Вертикальная планировка	Бульдозер ДЗ-24	1	1

Таблица 10 — Потребность в технологической оснастке, инструменте, инвентаре и приспособлениях

Наименование	Един. измер.	Количество
Теодолит	шт.	1
Нивелир с рейкой	шт.	1
Стальная лента	шт.	1
Отвес	компл.	4
Шнур-причалка	м.	50
Рейки фугованные, 4 м	шт.	4
Геодезические знаки	компл.	1
Лестница-стремянка	шт.	2
Ручная трамбовка	шт.	4
Кусачки	шт.	2
Пожарный инвентарь	компл.	3
Предупреждающие и запрещающие знаки	компл.	1
Лопата штыковая	шт.	30
Лопата совковая	шт.	20
Рулетка строительная, 50 м	шт.	4

3.6 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

В подготовительный период, перед началом земляных работ проводятся инструктажи с рабочими, инженерно-техническим составом участвующих в выполнении работ по технике безопасности труда, по правилам противопожарной безопасности с росписью в журналах по технике безопасности. Водители, механики инженерной и специальной техники

должны иметь установленные законодательством документы на допуск к эксплуатации техники и медицинские освидетельствования на допуск к работам, проходить в процессе работ ежедневные медицинские осмотры.

К земляным работам допускаются лица, возраст которых достиг 18-летия. Предварительно они должны пройти медицинское освидетельствование, подтверждающее отсутствие ограничений по здоровью. Кроме того, они должны пройти инструктаж по безопасным методам работы и прошедшим аттестацию на знание требований техники безопасности труда.

Участники производства земляных обеспечиваются спецодеждой. Им выдаются средства индивидуальной защиты, предусмотренные действующими нормами. Запрещается находиться на работе в состоянии алкогольного, наркотического опьянения.

При ручном способе разработки грунта (очистка дна котлована) рабочие должны находиться на расстоянии друг от друга более 2-х метров.

Определяются возможные опасные факторы и виды работ, связанные выполнением земляных работ. В случае наличия опасных видов работ выдаётся установленным порядком наряд-допуск.

На границе котлована вывешиваются предупреждающие знаки. В ночное время устанавливается сигнальное освещение.

При обнаружении в откосах котлована возможного сползания (обвала) грунта рабочие прекращают работы с выходом из опасной зоны.

В процессе работы экскаватора производителям работ нельзя находиться на расстоянии ближе зоны его действия, увеличенного на 5 м. Погрузку грунта в транспортные средства, производят со стороны его заднего и бокового борта. При движении двух и более машин, выполняющих разные работы друг за другом необходимо соблюдать дистанцию не менее 5 м.

Ежедневно перед работами на всей специальной технике машин должен быть выполнен осмотр в соответствии с руководством по

эксплуатации. Экскаваторы в процессе производства работ устанавливаются на спланированной площадке и целью исключения его произвольного смещения.

Механики, эксплуатирующие экскаватор, должны иметь на рабочем месте инструкцию по технике безопасности, с перечнем системы сигналов управления, требований по предельным скоростям работы машины и возможных ограничениях.

Автомобили-самосвалы при разгрузке грунтом устанавливаются не ближе 1 м от бровки откоса котлована.

Не допускается присутствие работников и других лиц на участках, где выполняются работы по уплотнению грунтов свободно падающими трамбовками, ближе 20 м от базовой машины.

Для соблюдения требований противопожарного режима должен оборудоваться отдельный склад с горюче-смазочными материалами.

Первичные средства пожаротушения (ящик с песком, бочка 200 литров с водой, кошма, огнетушители, ведра, топоры, лопаты) пожарные щиты располагаем в отведенном месте для стоянок машин, на складе горюче-смазочных материалов, в месте размещения временных зданий и сооружений

Разрабатываются схемы и инструкции, которые содержат правила эвакуации людей и строительной техники при возникновении пожара. Устанавливается связь с ближайшими дежурными пожарными службами МЧС. Рабочие и административно — технический персонал на строительной площадке обязаны соблюдать меры противопожарной безопасности.

Организовываются отдельные зоны для курения.

Запрещается применять работы с применением огня рядом со складом с возгораемым материалом.

Экологические требования устанавливаются в соответствии с нормативными документами, регламентирующими рациональное использование и охрану природных ресурсов.

Плодородный слой почвы срезается перед тем, как приступить к основным земляным работам. Затем его отправляют в отвалы на склад. Во время рекультивации его снова используют. Плодородный слой почвы нельзя перемешивать с иными грунтами. При планировке строительной площадки самовольный снос (корчевка) деревьев и кустарников не допускается. Насаждения, не подлежащие сносу, ограждаются защитным деревянным каркасом. Если территория стройплощадки расположена в населенном пункте, то на выезде из нее должен быть установлен обмывочный пункт, в котором удаляются загрязнения с ходовой части и кузова машин. Отработанную воду пропускают ее через отстойник.

При откачке воды на верхние рельефные слои почвы с целью исключения его размывки укладывают поверхностные лотки, желоба, трубы и др. Запрещается сжигание горючих отходов, строительного мусора на участке.

3.7 График производства земляных работ

Планирование организации выполнения работ проводится по графику затрат труда и машинного времени. В графике работ затраты указываются в чел-сменах и машино-сменах. При этом используют формулу:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{ep}}{8,2}, \text{ чел-см (маш-см)}, \quad (56)$$

где « V – объем работ; H_{ep} – норма времени (чел-час, маш-час);
8,2 – продолжительность смены, час» [13].

Расчет продолжительности работы в днях (в сутках) осуществляется по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дни} \quad (57)$$

где « T_p – трудозатраты (чел-дн); n – количество рабочих в звене;
 k – сменность» [13].

Поточности строительства по числу людских ресурсов определяем по формуле:

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

где R_{cp} – среднее число рабочих на объекте; R_{max} – максимальное число рабочих на объекте в смену.

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} * \kappa}, \text{ чел.} \quad (59)$$

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

$T_{общ}$ – общий срок строительства по графику; κ – преобладающая сменность» [13].

Необходимо, чтобы было выполнено условие $0,5 < \alpha < 1$;

Рассчитаем степень достигнутой поточности строительства по времени с помощью формулы:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} \quad (60)$$

где $T_{уст}$ – период движения людских ресурсов.

3.8 Техничко-экономические показатели

1. Общий объем земляных работ (с учетом объемов по срезки растительного слоя, вертикальной планировке и разработки котлована) 10561 м^3 .

2. Объем работ по выемке грунта 8233 м^3 .

3. Общие трудозатраты по земляным работам, $264,78$ чел.-дн.

4. Трудоемкость работ по котловану на 1 м^3 грунта:

$$T = 0,032 \text{ чел.-дн.}$$

5. Принятое количество смен – две.

6. Продолжительность выполнения работ по котловану, 34 дн.

7. Максимальное количество рабочих в день по графику, 14 чел.

8. Среднее количество рабочих в день по графику, 5 чел.

9. Коэффициент неравномерности движения рабочих

$$K_{нер} = \frac{R_{макс}}{R_{ср}} = 14/5=2,8$$

10. Общая стоимость по всему комплексу земляных работ

Расчет стоимости. Руководствуясь данными, которые представлены в таблице 5.2 раздела 5, стоимость строительства детского сада в ценах на 01.01.20 год составляет 305969,3 тыс. руб. Для выполнения перевода цен по состоянию на 01.01.2021 применим индекс фактической инфляции, согласно данным Росстата, действовал в 2020 г. и равен 4,9 %. Соответственно стоимость строительства детского сада составит 320961,8 тыс. руб. Общая трудоемкость строительства здания детского сада составила 7058,8 чел.-дн., при этом общие трудозатраты по земляным работам равны 264,78 чел.-дн. — это 3,7 %. Общая стоимость земляных работ равна $320961,8 \cdot 0,037 = 11\,875,6$ тыс. руб.

11. «Себестоимость разработки 1 м³ грунта:

$$C_{компл.} = \frac{C_3}{V_3}, \text{ руб.коп.} \quad (62)$$

где — C_3 - общая стоимость земляных работ, руб; V_3 — общий объем земляных работ, м³» [13].

$$C_{компл.} = 11875,6/8233=1,44 \text{ руб.}$$

Технико-экономические показатели в виде табличной форме представлены в технологической карте на выполнение земляных работ.

Заключение по разделу

Составлена технологическая карта на выполнение земляных работ, определены материальные и технические ресурсы, рассчитаны технико-экономические показатели технологического процесса.

4 Организация строительства

В данном разделе разработан Проект производства работ в части организации строительства. Технологическая карта разработана в разделе 3. Состав ППР нормируется СП 48.13330.2019 Организация строительства [25].

4.1 Краткая характеристика объекта

Детский сад запроектирован трехэтажным, кирпичным с подвалом и с совмещенной кровлей, имеет в плане габаритные размеры в осях «А – С» 64,14 м и «1 – 13» 30 м. За относительную отметку 0.000, принята абсолютная отметка 235,25. Площадь застройки зданий -1 758 кв. метров. Высота здания — 13,34 метра. В планировочной структуре здания соблюдается принцип групповой изоляции. Кровля плоская с внутренним водостоком. Надземные несущие конструкции представляет собой пространственную систему.

Стены подвала запроектированы из блоков стен подвалов марки ФБС (толщиной 400 мм) по ГОСТ 13579-78. Утепление стен технического подполья выполнено плитами «Пеноплэкс-35», толщиной 100 мм по ТУ 5767-006-56925804-2007. Фундаментные блоки укладываются на «постель» из цементно — песчаного раствора М100, с перевязкой блоков не менее 300 мм. Для защиты подвала детского сада от грунтовых вод предусматривается устройство системы пластового дренажа. Грунтовые воды собираются фильтрующим материалом и через систему перфорированных полиэтиленовых труб и отводятся в проектируемую сеть ливневой канализации. Уровень пола принят на отметке 235,25 метров.

Состав грунта:

1. Слой — растительный толщиной 0,3 м.
2. Слой — суглинок тугопластичный, мощностью пласта 6,7 м.

Уровень грунтовых вод $d_w = 2,3$ м

3. Слой — сапролит представлен сильно выветрелым песчаником, маловлажным, мощностью пласта – 3,4–4,8 м.

Глубина котлована 3,65 м.

4.2 Определение объемов строительно-монтажных работ

Ведомость объемов СМР представлена в приложении Д.

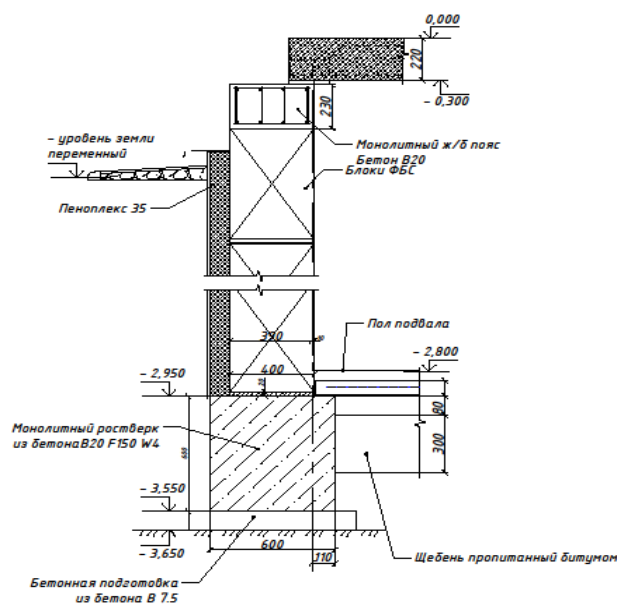


Рисунок 8 — Разрез фундамента

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Ведомость по строительным конструкциям, изделиям и материалам представлена в приложении Е.

4.4 Подбор строительных машин и механизмов

К основным техническим характеристикам, по которым осуществляется подбор башенного крана относится его грузоподъемность, наибольшая высота подъема крюка, наибольший вылет стрелы.

Определяют высоту подъема крюка следующим образом:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{cm}, \text{ м}, \quad (63)$$

где « h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м (высота до верха смонтированного элемента), согласно проекту детского сада, равно 14 м; h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (не менее $1 \div 2,5$ м), соответствует 2,0 м; $h_э$ – высота поднимаемого элемента, м примем значение 2 м; h_{cm} – высота строповки от верха элемента до крюка крана, м. По нашим данным $h_{cm} = 0,3 \div 9,3$ м» [13].

Схема для расчета технических параметров крана представлена на рисунке 9.

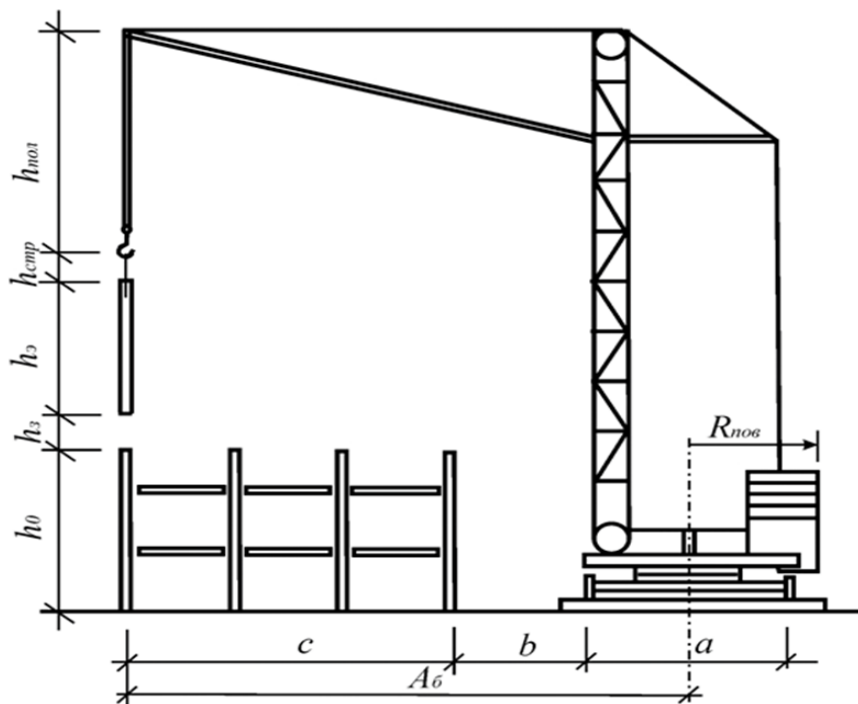


Рисунок 9 — Схема для расчета технических параметров крана

Грузозахватные приспособления (стропы, траверсы) подбираются в соответствии с необходимостью подъема наиболее тяжелого и наиболее удаленно расположенного предмета. Для монтажа плит перекрытия ПБ 90-12-8 как наиболее габаритного груза и тяжелого элемента (вес плиты составляет 3,19 тонны, размеры $9 \times 1,2 \times 0,22$ м) будем использовать стропы

4СК-5 $Q=3.2\div 10,0$ тс, длиной 6 метров. $h_{ст}$ для плиты ПБ 90-12-8 примем равной 6 метров. Ведомость грузозахватных приспособлений представлена в приложении Л в таблице Л.2.

$$H_k = 14+2 +1,7 +1,8= 19,5 \text{ метра.}$$

Рассчитаем вылет крюка (стрелы):

$$L_{к.баш} = (a/2) + b + c, \quad (64)$$

где « a – ширина подкранового пути, примем 7,5 м.

b – расстояние от оси головки подкранового рельса до ближайшей выступающей части здания, соответствует 2,6 м.

c – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента (плиты ПБ 90-12-8) до выступающей части здания находящейся со стороны крана, м» [13]. Ширину здания с принимаем равной 30 метров. Самый удаленный элемент плита перекрытия ПБ 90-12-8 укладывается перпендикулярно относительно дальней внешней стены от крана, проекция центра тяжести элемента от стены толщиной 0,38 м находится на расстоянии 4,5 метра. Для проекта $c=30-4,5-0,19=25,3$ м.

$$L_{к.баш} = 7,5/2+2,6+25,4 =31,75 \text{ м}$$

Формула для определения грузоподъемности:

$$Q_k = Q_э + Q_{np} + Q_{эр}. \quad (65)$$

где $Q_э$ – масса монтируемого элемента (максимального), т примем 3,19 т;

Q_{np} – масса монтажных приспособлений, т, примем 0,3 т;

$Q_{эр}$ – масса грузозахватного устройства, т, (отсутствует при подъеме плиты). С учетом запаса 20%

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot Q_k = 1,2 \cdot (3,19+0,3) =4,19 \text{ т.}$$

С учетом полученных результатов принимаем для работ башенный кран КБ-408.21 с горизонтальной стрелой, характеристики крана представлены на рисунке 10 и в приложении Л в таблице Л.3.

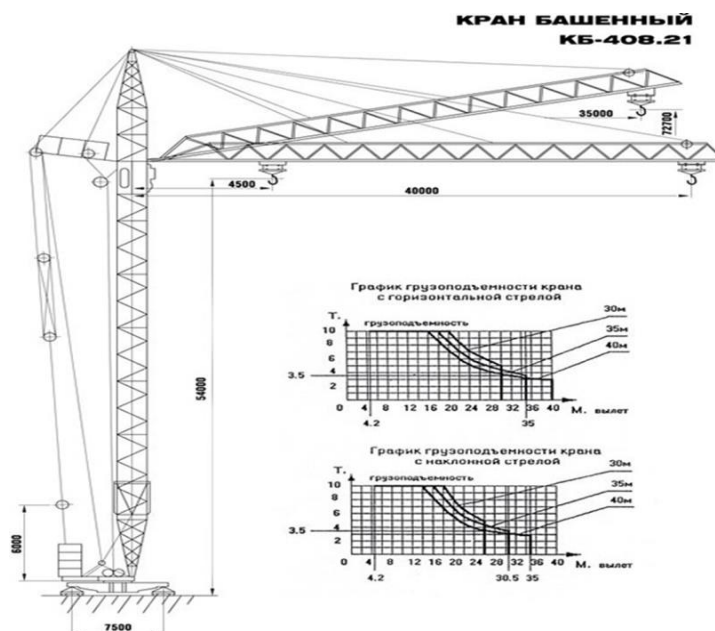


Рисунок 10 — Технические характеристики башенного крана КБ-408.21

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

По Единым нормам и расценкам на строительные и ремонтные работы (ЕНиР) [9] и Государственным элементным сметным нормам (ГЭСН) производят расчет необходимых затрат труда и машинного времени [10]. Для вычисления трудоемкости работ используют формулу:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вв}}{8,2} \quad , \text{ чел-дн (маш-см)}, \quad (66)$$

где « V – объем работ;

$H_{вв}$ – норма времени (чел-час, маш-час);

8,2 – продолжительность смены, час» [13].

Расчеты по трудозатратам представлены в ведомости в приложении Л в таблице Л.4 в том порядке, в котором осуществляется их выполнение.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

Продолжительность строительства определена по СнИП 1.04.03-85* [15] часть 2, 3. Непроизводственное строительство, п. 4 Просвещение и

культура, пп.1 для детских садов на 280–330 мест в кирпичном исполнении с учетом устройства свайного основания.

Согласно данного пункта нормативного документа для кирпичного здания объемом 15000 м³ норма продолжительности составляет – 10 мес, в т.ч. 1,5 месяца подготовительный период. Строительный объем здания детского сада – 28746,5 м³. Определяем методом интерполяции увеличение мощности. Увеличение нормы продолжительности строительства составит:

$$(28746,5 - 15000) / 15000 \times 100 = 91,64$$

$$91,64 \times 0,3 = 27,5 \%$$

Продолжительность строительства с учетом интерполяции составит:

$$T = 10 \times (100 + 27,5) / 100 = 12,7 \text{ месяцев}$$

Продолжительность выполнения подготовительных работ рассчитывается по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n * k} \quad (67)$$

где « T_p – трудозатраты (чел-дни);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность» [13].

Полученное значение округляют в большую сторону с точностью до дня

Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов находим по формуле:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (68)$$

где: R_{cp} – среднее число рабочих на объекте; R_{max} – максимальное число рабочего персонала на объекте в смену.

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} * k}, \text{ чел.} \quad (69)$$

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

$T_{общ}$ – общий срок строительства по графику; k – преобладающая сменность.

Необходимо, чтобы $0,5 < \alpha < 1$;

Степень достигнутой поточности строительства по времени находим, применяя формулу:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} \quad (70)$$

Результаты проведенной разработки отображены в графическом материале, лист 1 Календарный план производства работ.

$R_{ср} = \frac{9727,4}{224} = 43,4$ чел. Примем для дальнейших расчетов 43 человек в сутки.

$$R_{max} = 82 \text{ человек}, \alpha = \frac{43}{82} = 0,524, \beta = \frac{123}{224} = 0,55.$$

4.7 Определение потребности в складах и временных зданиях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий и сооружений

Определение необходимой площади и количества временных зданий осуществляется с учетом максимального количества людей, работающих в смену, а также среднего числа рабочих в самую загруженную смену. Максимальное количество рабочих определяем в соответствии с графиком движения людских ресурсов. Этот показатель равен 96 работникам.

$N_{расч} = 1,05 \cdot N_{общ.} = 1,05 \cdot 96 = 100,8$, округлив данное значение для дальнейших расчетов берем число 101.

Выбор типа инвентарных зданий производим с учетом действующих нормативов площади. С учетом того, что строительство ведется в жилом районе нет необходимости планировать установку столовой.

Ведомость временных зданий сведена в приложение Л в таблицу Л.5.

4.7.2 Расчет площадей складов

В складском помещении размещены материала, объем которых рассчитываем по формуле:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot K1 \cdot K2, \quad (71)$$

где « $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала определенной категории (изделия, конструкции), которое применяется во время строительства (м^3 , шт, м^2 , тыс. шт.);

T – продолжительность работ, для выполнения которых требуются с эти материальные ресурсы;

N – норма запаса материала определенной категории (в днях) на площадке. За ориентировочное значение возьмем 2 дня;

$K1$ – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автомобильного транспорта $K1 = 1,1$);

$K2$ – коэффициент неравномерности потребления материала в расчетном периоде, $K2 = 1,3$ » [13].

Рассмотрим пример расчета потребности кирпича. Из таблицы 4.2 п. 11,12,13,14 путем суммирования определяем общую потребность кирпича в 1 м^3 кладки. $1011+676,7+51,72+221,6 = 1961 \text{ м}^3$. Продолжительность выполнения кирпичной кладки по календарному плану п. 17,18,22,23,24 соответственно $5+3+14+10+3 = 35$ рабочих дней. Будем запас кирпича создавать на два дня. В соответствии с формулой 4.9 определяем запас кирпича на складе. Расчет потребной площади для складирования материалов сведем в приложение Л в таблицу Л.6.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Формула для расчета максимального расхода воды на стройплощадке в течение суток с учетом наибольшего водопотребления имеет следующий вид:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \text{ л/сек.}$$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} \quad (72)$$

где « $K_{\text{ну}}$ – расход воды, который остается неучтенным, принимаем значение 1,2;

q_n – удельный расход воды, выполненный по каждому процессу на единицу объема работ, л;

n_n – суточный объем работ по наиболее масштабному процессу, для которого необходимо организовать подачу воды;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент неравномерного потребления воды в течение часа, примем 1,3;

$t_{\text{см}}$ – число часов в смену = 8,2» [13].

Расчитаем расход воды в одну смену, идущий на производственные нужды. В соответствии с табл. [1] выполняются при строительстве сада с использованием воды следующие виды строительного-монтажных работ:

- Поливка бетона, м³;
- Кирпичная кладка выполняемая без поливки на цементном или известковом растворе, 1000 шт. кирпича;
- Штукатурка обычная при готовом растворе, м².

Выполним для примера расчет поливки бетона, $q_n = 1000$ литров на м³. Выбираем процесс – устройство монолитного фундаментного ростверка, объемом 69,4 м³, выполняемого за трое суток. Тогда $n_n = 23,13$ м³

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \cdot 1000 \cdot 23,13 \cdot 1,3 / (3600 \cdot 8,2) = 1,223 \text{ л/сек}$$

Сведем расчет расхода воды в смену по выбранным видам строительного-монтажных работ в приложение Л таблицу Л.7.

Определим расход воды, необходимый для обеспечения хозяйственно-бытовых нужд в смену при работе максимального количества людей, используя формулу:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{Q_y \cdot n_p \cdot Kч}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}}, \text{ л/сек} \quad (73)$$

где « Q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды. Ориентировочно принимаем 25 л на 1 работника на площадках с временной канализацией;

$q_{\text{д}}$ – удельный расход воды в душе на 1 работающего $q_{\text{д}} = 30-50$ л;

n_p – максимальное число работающих в смену = 46 ч;

$Kч$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды.

$Kч = 1,5-3,0$; $t_{\text{д}}$ – длительность использования душа.

$T_{\text{д}} = 45$ мин; $n_{\text{д}}$ – число людей, которое пользуется душем в наиболее нагруженную смену (~80% всех работающих, $n_{\text{д}} = 0,8 R_{\text{max}}$, $n_{\text{д}} = 0,8 \cdot 46 = 36,8$).

» [13].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 48 \cdot 2}{3600 \cdot 8,2} + \frac{40 \cdot 36,8}{60 \cdot 45} = 0,63 \text{ л/сек}$$

Рассчитаем расход воды на ликвидацию возгорания $Q_{\text{пож}}$, принимаем 10 л/сек.

$$Q_{\text{общ}} = 10 + 0,63 + 1,27 = 11,9 \text{ л/сек.}$$

С учетом того значения, которое указывает на расход воды выполняется расчет диаметра труб системы временного водоснабжения, используя формулу:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}} \quad (74)$$

где $\pi = 3,14$, v – скорость движения воды по трубам. Если значительный расход воды принимаем 1,5-2,0 м/с; для небольшого расхода - 0,7-1,2 м/с. Полученный результат округляется до стандартного диаметра трубы по ГОСТу.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 11,9}{3,14 \cdot 1,6}} = 97,3 \text{ мм. Принимаем диаметр трубы 100 мм.}$$

Водоснабжение для пищевых, бытовых и производственных нужд на строительной площадке обеспечивается путем подключения к централизованной системе холодного водоснабжения района.

Система отвода воды предполагает оборудование временной канализации.

Используют трубы ПХВ, диаметр которых равен 110 мм.

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Проект системы электроснабжения разрабатывается с учетом мощность трансформатора в период наибольшего потребления электроэнергии. Ее расчет выполняют по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{ov} + \sum k_{4c} \cdot P_{on} \right), \text{ кВт} \quad (75)$$

где: « α – коэффициент, который отображает потери в электрической сети в зависимости от ее протяженности, сечения проводов и т.п. (1,05-1,1);

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$ – коэффициенты одновременности спроса, на которые влияет количество потребителей, при этом учитывается неполная загрузка электропотребителей;

P_c, P_m, P_{ov}, P_{on} – установленная мощность: силовых токоприемников «с», технологических потребителей «т», осветительных приборов внутреннего «ов» и наружного «он» освещения, кВт;

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности» [6].

Установленную мощность технологических потребителей не учитываем, так как данные виды работ выполняются при допустимых температурах. Таблица ведомость силовых потребителей приведена в приложении Л в таблице Л.8. Потребная мощность наружного освещения представлена в приложении Л в таблице Л.9. Потребная мощность внутреннего освещения представлена в приложении Л в таблице Л.10.

Расчет установленной мощности электроприемников:

$P_p = 1,05 \cdot (156,65 + 10,16 + 3,06) = 178,4$ кВт, что составляет - 223 кВА.

Выберем КТП на 250 кВА.

Обеспечение на период строительства электроэнергией, предусматривается от существующих сетей электроснабжения.

Рассчитаем освещенность стройплощадки.

Количество прожекторов, которое требуется для полноценного освещения стройплощадки определяют по формуле:

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l} = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 20238}{1000} = 16,1 \quad (4.14)$$

где $p_{уд} = 0,4$ – удельная мощность, Вт/м² (для прожектора ПЗС-35);

$E = 2$ лк – нормируемая освещенность территории строительства (по табл.7.13 [1]);

$S = 20238$ м² – площадь строительной площадки;

$P_l = 1000$ Вт -мощность лампы ПЗС-35.

Следовательно, на площадке устанавливаем 16 прожекторов ПЗС-35, расположенных по периметру на 6 мачтах по 2-3 лампы.

Количество прожекторов, которое требуется для освещения монтажной зоны определяется по формуле:

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l} = \frac{0,3 \cdot 20 \cdot 2074}{1000} = 12,4 \quad (77)$$

где $p_{уд} = 0,3$ – удельная мощность, Вт/м² (для прожектора ПЗС-45);

$E = 20$ лк – нормируемая освещенность территории строительства (по табл.7.13 [1]);

$S = 2074$ м² – площадь строительной площадки;

$P_l = 1000$ Вт -мощность лампы ПЗС-35.

На площадке устанавливаем 13 прожекторов ПЗС-45, расположенных по периметру на 6 мачтах по 2–3 лампы.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

4.8.1 Расчет длины подкрановых путей

В строительном генеральном плане указано, что длина подкрановых путей рассчитывается по крайним стоянкам крана

$$L_{n.n} = l_{кр} + B_{кр} + 2l_{тор} + 2l_{туп} \quad (78)$$

где « $L_{кр}$ – расстояние между крайними стоянками крана, по стройгенплану равно 64,14 м;

$B_{кр}$ – база крана (расстояние между осями рельсов, расположенное поперек продольной оси, принимаем -7,5 м;

$l_{тор}$ – величина тормозного пути. Принимается для БК 408-21 не менее 1,2 м;

$l_{туп}$ – расстояние от конца рельса до тупика ~0,4 м» [13].

$$L_{n.n} = 64,14 + 7,5 + 2 \cdot 1,2 + 2 \cdot 0,4 = 74,84 \text{ м.}$$

$$L_{n.n} = 75 \text{ м, примем количество полузвеньев – 12 шт.}$$

4.8.2 Определение зон влияния крана

Под зоной перемещения грузов понимают пространство, в пределах которого осуществляется перемещение подвешенного груза.

Она определяется по формуле (для башенного крана):

$$R_{пер} = R_{max} + 0,5l_{max}, \quad (79)$$

где: R_{max} – максимальный рабочий вылет крюка, примем 35 м, м;

l_{max} – длина самого длинномерного груза, принимаем для плит перекрытия, длина которых составляет 9 метров.

$$R_{пер} = 35 + 0,5 \cdot 9 = 39,5 \text{ м.}$$

Под опасной зоной работы крана понимают территорию, где существует вероятность падения и рассеивания груза во время перемещения.

Она определяется по формуле (для башенного крана):

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без}, \quad (80)$$

где $l_{без}$ – дополнительное расстояние для безопасной работы (минимальный интервал безопасности -1 метр).

$$R_{on} = 35 + 0,5 \cdot 9 + 1 = 40,5 \text{ метра.}$$

Рассмотрим общие требования по проектированию стройгенплана.

Автомобильные дороги. Въезд транспорта осуществляется в ворота. Ширина дорог характерная для одностороннего движения должна быть равна 3,5 м. В случае наличия одностороннего движения транспортных средств и тупиковой схемы организуют площадки для разезда и разворота, ширина которых составляет 6 м, а их длина 12–18 м. Наименьшее значение радиуса закругления дорог равно 8–12 м. Ширину дорог, имеющих одну колею, в местах закругления увеличивают до 6 м. Расстояние от складских помещений до дорог должно быть не менее 1,2 м; до осей подкрановых путей 7–13 м; до бровки траншеи 0,5–1,5 м; до подкрановых путей 6,5–12,5 м; до ограждения строительной площадки 1,5 м; расстояние до размещения пожарных гидрантов 1,5–2 м.

Склады без покрытия располагают в зоне действия крана. Площади для укладки стеновых панелей и иных строительных конструкций осуществляют на площадках, расположенных вдоль временных дорог. На площадках должен быть обеспечен отток воды. Рядом с приобъектными складами организуют площадки для разезда транспорта. Их ширина должна быть не менее 3,5, а длина 12–19 м. Временные постройки располагают на тех участках, которые не предназначены для строительства основных объектов. Они должны быть возведены в соответствии с требованиями противопожарной безопасности, вдали от опасных зон работы механизмов, около входа на строительную площадку.

Заключение по разделу

Определены объемы строительно-монтажных работ, потребности в строительных конструкциях, изделиях, материалах. Подобраны технические ресурсы для выполнения работ. В соответствии с нормативными требованиями составлен перечень временных зданий и сооружений.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

Объект строительства — детский сад, общее количество мест — 320.

Расчеты сформированы согласно указаниям РФ МДС 81-35.2004. Перевод цен по состоянию на 01.01.2021 выполним с использованием индекса фактической инфляции за 2020 г по данным Росстата, который составляет 4,9 %.

Расчетный показатель мощности данного объекта — количество мест в размере 320 единиц. P_c — показатель стоимости для детского сада с бассейном на 320 мест, принимаем по таблице 03-01-002 $P_a = 884,10$ тыс. руб./ место.

Стоимость строительства определим по формуле 5.1:

$$C = [(НЦС \cdot M \cdot K_{пер.} \cdot K_{пер/зон} \cdot K_{рег} \cdot K_c) + Z_p] \cdot I_{пр} + НДС \quad (81)$$

где: M — мощность объекта, $M = 320$ мест;

— коэффициенты $K_{пер.}$, $K_{пер/зон}$, $K_{рег}$ соответственно 1,05, 1,0, 1,03 т.к.

район строительства — г. Кемерово, ег равна 6 баллам;

— K_c — коэффициент сейсмичности, принимаем $K_c = 1$;

— d — дополнительные затраты, принимаем $Z_p = 0$;

— $I_{гр}$ - индекс - дефлятор

— $I_{пр} = 1$.

$НДС$ — налог на добавленную стоимость 20 %.

$$[(НЦС \cdot M \cdot K_{пер.} \cdot K_{пер/зон} \cdot K_{рег} \cdot K_c) + Z_p] \cdot I_{пр} = [884,10 \cdot 320 \cdot 1,05 \cdot 1,0 \cdot 1,03 + 0] \cdot 1 = 305969,3 \text{ тыс. руб.}$$

$$НДС = 305969,3 \cdot 0,2 = 61193,86 \text{ тыс. руб.}$$

$$C = 305969,3 + 61193,86 = 367163,16 \text{ тыс.руб.}$$

Стоимость застройки составляет— 444304,56 тыс. руб, в том числе НДС — 74050,76 тыс. руб. Стоимость строительства на 1 квартал 2021 г равна $444304,56 \cdot 1,049 = 466075,48$ тыс. руб.

Сметная стоимость 1 м² — 85 019,29 руб., в том числе НДС;

Сметная стоимость 1 м³ — 16 213,01 руб., в том числе НДС;

Общая площадь здания — 5482 м². Строительный объем- 28747,00 м³.

5.2 Сводный сметный расчет

Расчет стоимости составлен в ценах 2020 года (приложение Ж).

5.3 Сводный сметный расчет

Объектный сметный расчет № ОС-05-01 стоимости строительства составлен в ценах по состоянию на 2020 (приложение З).

5.4 Объектный сметный расчет на наружные инженерные сети

Объектный сметный расчет № ОС-05-02 на наружные инженерные сети (приложение И).

5.5 Объектный сметный расчет на благоустройство и озеленение

Объектный сметный расчет № ОС-05-03 на благоустройство и озеленение (приложение К).

Заключение по разделу

По укрупненным показателям строительства определена общая стоимость строительства детского сада на 320 мест с плавательным бассейном по состоянию на первый квартал 2021 года, составлены сводный и объектные сметные расчеты по зданию.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Объектом выпускной квалификационной работы является детский сад на 320 мест с плавательным бассейном, расположенный в г. Кемерово. Наиболее трудоемким процессом с привлечением наибольшего количества рабочих является кирпичная кладка. На данный технический объект технологический паспорт представлен в приложении Л.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Идентификация профессиональных рисков каменщика приведена в приложении М в таблице М.1.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Способы минимизации рисков представлены в приложении М в таблице М.2.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Проведенное исследование позволяет выделить факторы, которые способствуют возникновению пожаров и возгораний. Таблица представлена в приложении М в таблице М.3. В целях предотвращения пожаров, необходимо, во-первых, иметь огнетушитель, емкость с водой, емкость с песком, пожарный кран, емкости для воды и песка, инвентарь для разгребания конструкций подверженных возгоранию. Во-вторых, не недооценивать переносные средства для тушения пожаров, в частности, специальные автомашины. В-третьих, необходимо устанавливать системы

для тушения пожаров: гидранты и т.п. В-четвертых, необходимо пожарное оборудование, средства индивидуальной защиты для работников (противогазы, респираторы и др.), нужен пожарный инструменты (лом, ведро и т.п.). В-пятых, важно следить за исправностью пожарной сигнализации, в частности, осуществлять плановые проверки по телефонной связи. В процессе исследования были предложены действия, которые помогут предотвратить пожары, см. приложение М таблицу М.4.

6.5. Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Выделение составляющих и мероприятия по снижению их негативного воздействия на окружающую среду в приложении М в таблице М.5, М.6.

Заключение по разделу

В представленном разделе, касающемся экологичности и безопасности объекта возведения, был исследован технологический процесс устройства кирпичной кладки, изучены операции, а также должностные обязанности рабочих в целях минимизации рисков. Данные приведены в приложении М в таблице М.1. Довольно детально представлены риски процесса строительства, см. в приложении М в таблице М.2.

Предложены мероприятия, которые бы помогали нивелировать риски, среди которых были выделены использование страховочного материала, плановые проверки и замена неисправного оборудования, подготовка необходимых средств индивидуальной защиты. Данные приведены в приложении М в таблице М.3. Разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности заданного объекта (приложение М таблица М.4, М.5). Также выделены отрицательные факторы, имеющие отношение к технологическому процессу (приложение М таблица М.6) а также выделены необходимые действия, которые помогут сохранить экологическую составляющую (приложение М таблица М.7).

Заключение

При подготовке выпускной квалификационной работы были изучены строительные нормы и правила. Работа состоит из 6 разделов, в которые входят чертежи, размещенные на 9 листах графической части.

Выпускная квалификационная работа включает предоставление объемно-планировочных и конструктивных решений с расчетом основных технико-экономических показателей. Определены виды и количество помещений, их нормативные площади. Разработаны требования к инженерным системам. Произведен теплотехнический расчет. Подготовлены цветовые решения по фасадам.

Выполнен расчет свайного фундамента с устройством монолитного железобетонного ростверка. Собраны действующие нагрузки, рассчитаны количество свай, их шаг установки, глубина погружения, размеры сечения ростверка, предусмотрено армирование.

Раздел технологии строительства включает технологическую карту на выполнение земляных работ.

В работу включен строительный генеральный план, а также календарный план. С их помощью можно изучить организационные вопросы, методы и технологии, а также сроки выполнения строительных работ.

Экономический раздел работы посвящен разработке сводного и объектного сметного расчета. На основании полученных данных была обозначена стоимость одного квадратного метра строящегося объекта.

Раздел безопасность и экологичность технического объекта включает в себя перечень организационно-технических мероприятий, направленных на их обеспечение; составлена программа по обнаружению и предотвращению возможных рисков.

Оценивая результат работы, можно сделать вывод о том, что будущее строение отвечает установленным нормам и стандартам, по своим характеристикам соответствует своему функциональному назначению.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Архитектурно-строительное проектирование. Общие требования [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 501 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30276> (дата обращения: 12.03.2020).

2. Безопасность в строительстве и архитектуре. Пожарная безопасность при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Общие требования пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 342 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30269> (дата обращения: 15.03.2020).

3. ГОСТ 21.501-2018. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений [Текст]: – Взамен ГОСТ 21.501-2010: дата введения 01.06.2019. - Москва : Стандартинформ, 2019. – 47 с.

4. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях [Текст]: – Взамен ГОСТ 30494-1996. – Изд. офиц.: дата введения 01.01.2013. – Москва : Стандартинформ. 2013. – 16 с.

5. Дикман, Л. Г. Организация строительного производства : учеб. для студ. вузов, обучающихся по спец. 290300 "Пром. и гражд.стр-во" / Л. Г. Дикман. – Изд. 5-е, перераб. и доп. ; Гриф УМО. – Москва : АСВ, 2012. – 608 с.

6. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова, Л. Б. Кивилевич ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство». – Тольятти : ТГУ, 2015. – 147 с. – URL: <http://hdl.handle.net/12345678/77>. (дата обращения: 15.03.2020).

7. Маслова Н. В. Организация строительного производства [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова, Л. Б. Кивилевич ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство». – Тольятти : ТГУ, 2015. – 147 с. URL: <http://hdl.handle.net/12345678/77> (дата обращения: 15.03.2020).

8. МДС 12-29.2006. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. ЦНИИОМТП. – Москва : ФГУП ЦПП, 2007. – 12 с. URL: <https://meganorm.ru> (дата обращения: 15.04.2020).

9. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. – Москва : Инфра-Инженерия, 2016. – 296 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/51728> (дата обращения: 11.03.2020).

10. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. – Москва : Инфра-Инженерия, 2016. – 172 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/51729> (дата обращения: 02.04.2020).

11. Плешивцев А.А. Архитектура и конструирование гражданских зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов 3 курса / А. А. Плешивцев. – Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2015. – 403 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/35438> (дата обращения: 06.01.2020).

12. Плотникова И. А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280> (дата обращения: 03.05.2020).

13. Рыжевская М. П. Технология и организация строительного производства. [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. П. Рыжевская. Электрон. текстовые данные. – Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. 292 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/67754.html> (дата обращения: 06.04.2020).

14. Рязанова Г. Н., Давиденко А. Ю. Основы технологии возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Самара : СГАСУ : ЭБС АСВ, 2016. 229 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/58831.html> (дата обращения 09.04.2020).

15. СНиП 1.04.03-85. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений [Текст]. – Взамен СН 440-79. – Изд. офиц. ; введ. 01.01.1991. – Москва : Госстрой России : АПП ЦИТП, 1991. – 280 с.

16. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Ч. 1. Общие требования [Текст]. – Взамен СНиП 12-03-99*. – Изд. офиц. ; введ. 01.09.2001. – Москва : Госстрой России : ГУП ЦПП, 2001. – 43 с.

17. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Ч. 2. Строительное производство [Текст]. – Взамен разделов 8-18 СНиП III-4-80*, ГОСТ 12.3.035-84, ГОСТ 12.3.038-85, ГОСТ 12.3.040-86. – Изд. офиц. ; введ. 01.01.2003. – Москва : Госстрой России : ГУП ЦПП, 2002. – 29 с.

18. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений [Текст]. – Взамен СНиП 2.01.02-85. – Изд. офиц. ; введ. 01.01.98. – Москва : Госстрой России : ГУП ЦПП, 2001. – 16 с.

19. СП 118.133.30.2012. Общественные здания и сооружения [Текст]. – введ. 01.01.2013. – Москва: Минстрой России, 2016. – 72 с.

20. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые конструкции по охране труда* [Текст]. – введ. 01.07.2003. – Москва : Госстрой России, 2003. – 151 с.

21. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* [Текст]. – введ. 28.11.2018. – Москва : Минрегион России, 2018. – 121 с.

22. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* [Текст]. – введ. 04.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 80 с.

23. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий [Текст]. – введ. 01.07.2013 – Москва : Минрегион России, 2012. – 96 с.

24. СП 52-103-2007. Железобетонные монолитные конструкции зданий [Текст]. – введ. 15.07.2007. – Москва: Минрегион России, 2007. – 35 с.

25. СП 48.13330.2019. Организация строительства [Текст]. – Введ. 25.06.2020. – М.: Изд-во стандартов, 2020. - 77с.

26. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 [Текст]. – введ. 01.07.2013. – Москва : Госстрой России, 2012. – 198с.

27. СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85 [Текст]. – введ. 11.05.2011. – Москва : Минстрой России, 2011. – 163с.

28. СП 3.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности [Текст]. – введ. 25.03.2009. – Москва : Минстрой России, 2009. – 100 с.

29. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83 [Текст]. – введ. 07.11.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 145 с.

29. СП 82.13330.2016. Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75 [Текст]. – введ. 17.06.2017. – Москва : Стандартиформ, 2017. – 37 с.

Приложение А

Дополнительные материалы к разделу 1

Таблица А.1 — Спецификации сборных конструкций

Марка	Обозначения	Наименование	Количество на этаже					Масса кг	Прим
			Подвал	Первый	Второй	Третий	Всего		
Плиты перекрытия									
П1	ИЖ 836	ПБ 90-12-8	48	61	61	109	222	3190	
П2	ИЖ 568	ПБ 68,5-9-10	12	12	12		36	1370	
П3	ИЖ 568	ПБ 60-9-10	19	28	28		75	1210	
П4	С.1.141-1 в.61	ПК 63-15-8AmVm	6				6	2950	
П5	С.1.141-1 в.61	ПК 57.12-8AmVm	6			2	8	2000	
П6	ИЖ 976	ПБ32-12-10	5	8	8	6	27	1190	
П7	ИЖ 976	ПБ48-12-10	5	4	4	7	20	1770	
П8	ИЖ 976	ПБ57-12-10	4	6	6		16	2120	
П9	ГОСТ 9561-91	ПК 59-12-8	12	12	12	12	48	2125	
П10	ИЖ 976	ПБ72-12-10		3	3	5	11	2660	
П11	С.1.141-1 в.61	ПК 42-15-8AmVm	6				6	1970	
П12	ИЖ 568	ПБ 27-9-10		3	3	3	9	720	
Железобетонные прогоны									
Прог .1	С.1.225-2 в.12	ПрГ-32.14-4. АШ	33	93	93	48	267	360	
Прог .2	С.1.225-2 в.12	ПрГ-28.14-4. АШ	12	45	45		102	250	
Оп	С.1.225-2 в.12	Оп 4.4-А3	12	93	99	54	258	50	
Перекрышки									
ПР-1	ГОСТ 9561-91	1 ПБ-10-1	4	4			8	7	
		1 ПБ-10-1	4	4			8	7	
		1 ПБ-10-1	4	4			8	7	
ПР-2	ГОСТ 9561-91	1 ПБ-13-1	4	4		5	13	8	
		1 ПБ-13-1	4	4		5	13	8	
		1 ПБ-13-1	4	4		5	13	8	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

Марка	Обозначения	Наименование	Количество на этаже					Масса кг	Прим
			Подвал	Первый	Второй	Третий	Всего		
		2ПБ-17-2	4	5	5	2	16	24	
ПР-3	ГОСТ 9561-91	2ПБ-17-2	4	5	5	2	16	24	
		2ПБ-17-2	4	5	5	2	16	24	
ПР-4	ГОСТ 9561-91	2ПБ-19-2				2	2	27	
		2ПБ-19-2				2	2	27	
		2ПБ-19-2				2	2	27	
ПР-5	ГОСТ 9561-91	2ПБ-25-3	2	1	4	5	25	35	
		2ПБ-25-3	2	1	4	5	25	35	
		2ПБ-25-3	2	1	4	5	25	35	
ПР-6	ГОСТ 9561-91	2ПБ-22-3	3	3	26	8	40	30	
		2ПБ-22-3	3	3	26	8	40	30	
		2ПБ-22-3	3	3	26	8	40	30	
ПР-7	ГОСТ 9561-91	2ПБ-29-4			16	12	28	40	
		2ПБ-29-4			16	12	28	40	
		2ПБ-29-4			16	12	28	40	
Лестничные железобетонные марши и площадки									
ЛМ1	ГОСТ 9818-2015	ЛМФ39.15.17-5		7	7	7	21	1550	
ЛП1	ГОСТ 9818-2015	ЛПФ 34-13-4у		7	7	6	20	1500	
ЛМ2	ГОСТ 9818-2015	ЛМФ39.12.17-5		1			1	1300	

Приложение Б

Спецификации окон и дверей

Таблица Б.1 — Спецификации окон и дверей

Марка	Обозначения	Наименование	Количество по фасадам					Примечание
			А-П	П-А	1-15	15-1	Всего	
Окна								
Ок 1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1810-790 (4М1 - 14-4М1-14-4М1)	4	4			8	1810х 790
Ок 2	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1810-1050 (4М1 - 14-4М1-14-4М1)	4	4		5	13	1810х 1050
Ок 3	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1810-1180 (4М1 - 14-4М1-14-4М1)		1	5		6	1810х 1180
Ок 4	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1810-1440 (4М1 - 14-4М1-14-4М1)	4	4		2	10	1810х 1440
Ок 5	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1810-2090 (4М1 - 14-4М1-14-4М1)			6	19	25	1810х 2090
Ок 6	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1810-2470 (4М1 - 14-4М1-14-4М1)			16	12	28	1810х 2470
Ок 7	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1810-1830 (4М1 - 14-4М1-14-4М1)	3	3	26	8	40	1810х 1830
Ок 8	ГОСТ 30674-99	ОП В2 0,96-2220 (4М1 - 14-4М1-14-4М1)	2	1	4	5	12	0,96х 2220
Ок 9	ГОСТ 30674-99	ОП В2 0,96-1440 (4М1 - 14-4М1-14-4М1)				2	2	960х 1440

Продолжение Приложения Б

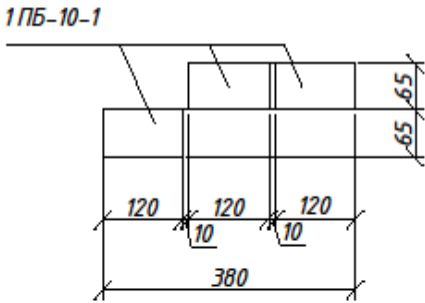
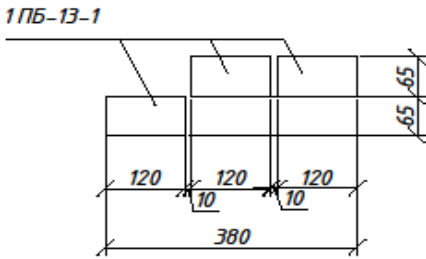
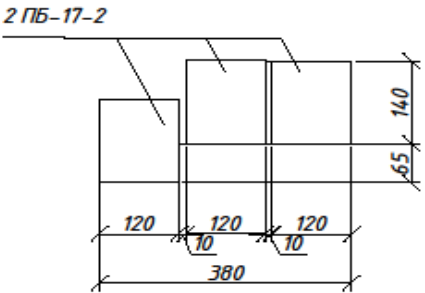
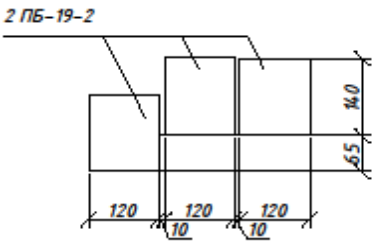
Продолжение таблицы Б.1

Марка	Обозначения	Наименование	Количество по фасадам					
			А-П	П-А	1-15	15-1	Всего	
Двери								
Дв 1	ГОСТ 23747- 2015	ДАН Км Дв П Р 2500x1580		9			9	2500x15 80
Дв 2	ГОСТ3 0970 - 2014	ДПВ Км Бпр Оп Пр Р 2100x900	4	15	15		44	2100x 900
Дв 3	ГОСТ 30970 - 2014	ДПВ Км Бпр Оп Пр Р 2100x1050	11	31	31	16	89	2100x 1050
Дв 4	ГОСТ 30970 - 2014	ДПВ Км Бпр Дп Пр Р 2100x1500	4	31	33	18	86	2100x 1500

Приложение В

Ведомость перемычек

Таблица В.1 — Ведомость перемычек

Марка, поз.	Схема сечения
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	
ПР-4	

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

Марка, поз.	Схема сечения
ПР-5	
ПР-6	
ПР-7	

Приложение Г

Нормативная и расчетная нагрузка на фундамент

Таблица Г.1 — Нормативная и расчетная нагрузка на фундамент

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка на единицу площади, кН/м ²	Коэффициент надежности, γ_f	Расчетная нагрузка на единицу площади, кН/м ²
Постоянная нагрузка			
I Нагрузка от конструкций покрытия:			
Слой Техноэласта ЭКП (Технониколь) СТО 72746455-3.1.11-2015, $\gamma=13,0$ кН/м ³ , $\delta=0,0042$ м	0,05	1,3	0,065
Слой Унифлекса ВЕНТЭПВ (Технониколь) СТО 72746455-3.1.12-2015, $\gamma=13$ кН/м ³ , $\delta=0,0028$ м	0,04	1,3	0,052
Огрунтовка праймером битумным Технониколь №01 ТУ 5775-011-17925162-2003, $\gamma=10$ кН/м ³ , $\delta=0,001$ м	0,01	1,3	0,013
Сборная стяжка из двух слоев АЦЛ, $\gamma=17,5$ кН/м ³ , $\delta=0,02$ м	0,35	1,2	0,42
Экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF SLOPE СТО 72746455-3.3.1-2012, $\gamma=0,286$ кН/м ³ , $\delta=0,3$ м	0,0858	1,2	0,103
Экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF СТО 72746455-3.3.1-2012, $\gamma=0,286$ кН/м ³ , $\delta=0,18$ м	0,051	1,2	0,0612
Биполь ЭПП, $\gamma=13,8$ кН/м ³ , $\delta=0,0025$ м	0,0345	1,1	0,038
Итого по покрытию: q_k	0,62	-	0,75

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка на единицу площади, кН/м ²	Коэффициент надежности, γ _f	Расчетная нагрузка на единицу площади, кН/м ²
II От конструкций перекрытий и пола:			
Керамическая плитка 1 этаж -γ=24кН/м ³ , δ=0,01м	0,24	1,1	0,264
Клей плиточный 1 этаж, γ=22 кН/м ³ , δ=0,007м	0,154	1,1	0,1694
Самовыравнивающая стяжка γ=17 кН/м ³ , δ=0,005м	0,085	1,1	0,0935
Монолитная стяжка из цементного песчаного раствора марки 150, γ=18 кН/м ³ , δ=0,035м	0,63	1,1	0,693
Утеплитель экструзионный пенополистирол, γ=0,15 кН/м ³ , δ=0,03м	0,0045	1,2	0,0054
Гидроизоляция Изоспан А, γ=13 кН/м ³ , δ=0,002м	0,026	1,2	0,0312
Стяжка - цементно-песчаный раствор 1 этажа γ=18 кН/м ³ , δ= 0,02 м	0,36	1,1	0,396
Линолеум НГ 2 и 3 этажи, γ=17 кН/м ³ , δ=0,01м	0,17	1,2	0,204
Самовыравнивающая стяжка 2 и 3 этажи, γ=18 кН/м ³ , δ=0,02м	0,36	1,1	0,396
Монолитная стяжка из легкого бетона В5, 2 и 3 этажи, γ=17кН/м ³ , δ=0,12м	2,04	1,1	2,244
Перекрытие плитами ПБ 90-12-8 1+ 2+3этажи+ покрытие здания , вес одной плиты 3190 кг, площадь покрытия 9· 1,2=10,8 м ² . Нагрузка на единицу площади от одной плиты равна 2,95 кН/м ²	11,8	1,1	12,98
Итого по перекрытиям q _п	17,39	-	17,48
III От конструкций стен:			
Железобетонный монолитный пояс γ=24 кН/м ³ , δ=0,23 м. 1+ 2+3 этажи + для опоры покрытие здания. h=0,92 м. q _{ст1}	5,08	1,1	5,59

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка на единицу площади, кН/м ²	Коэффициент надежности, γ_f	Расчетная нагрузка на единицу площади, кН/м ²
Кирпич керамический $\gamma=17$ кН/м ³ , $h=9,96$ м, $\delta=0,38$ $q_{ст2}$	64,34	1,1	70,74
Стеновых фундаментных блоков, ФБС 24-4-6 $\gamma=22,6$ кН/м ³ , $h=2,4$ м. $\delta=0,4$ $q_{ст3}$	21,7	1,1	23,87
Вентилируемый фасад. Плитка керамогранитная 600x600x10 $\gamma=24$ кН/м ³ , $\delta=0,01$ м. $h=12,42$ м $q_{ст4}$	2,98	1,1	3,278
Плита ТЕХНО-ЛАЙТ ОПТИМА, $\gamma=0,33$ кН/м ³ $\delta =0,2$ м. $h=12,42$ м $q_{ст5}$	0,82	1,3	1,066
Временная нагрузка			
Снеговая нагрузка, q_c	2	1,4	2,8
Вес людей, мебели, q_l	3,0	1,2	3,6

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.2 — Расчёт затрат труда и машинного времени

Содержание работ	№ ГЭСН	Ед. изм	Объем работ	Норма времени		Трудозатраты	
				чел.-час	маш-час	чел.-час	маш-час
Устройство обноски, ограждений и геодезических знаков.	-	100м	5,74	14,5	-	83,23	-
Устройство нагорной канавы	01-01-022-03	1000 м ³	0,198	29,5	29,5	4,96	4,96
Срезка раст. слоя	01-02-027-3	1000 м ²	5,82	1,49	1,49	8,68	8,68
Вертикальная планировка бульдозером	01-01-088-1	1000 м ²	5,82	0,08	0,08	0,47	0,47
Разработка грунта в котловане экскаватором на вымет	01-01-003-3	1000 м ³	2,712	18,64	18,64	50,55	50,55
Разработка грунта в котловане экскаватором на вывоз	01-01-013-3	1000 м ³	5,521	28,92	28,92	159,67	159,67
Ручная зачистка дна котлована	01-02-057-3	100 м ³	3,79	248,00	-	934	-
Рекультивация грунта	01-01-023-08	1000 м ³	2,328	20,16	20,16	46,9	46,9
Обратная засыпка пазухов	01-03-031-03	100м ³	27,12	10,36	10,36	279,9	279,9
Уплотнение грунта трамбовками при обратной засыпки	01-02-005-02	100 м ³	27,12	14,96	3,63	405,7	98,45
Итого						1974,1	649,6

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 — Схема операционного контроля качества

Лица, осуществляющие контроль качества	Операции, подлежащие контролю	Состав контроля	Способ контроля	Время контроля	Лица, привлекаемые к контролю	Активируемые работы
Начальник участка, прораб, мастер	Подготовительные работы	Правильность выноса осей и контура котлована	Нивелир, стальная рулетка	До начала разработки грунта	Геодезист	+
		Установка вертикальных отметок поверхности и реперных знаков	Геодезические приборы, стальной метр	То же	Геодезист	-
		Выполнение мероприятий по отводу поверхностных и грунтовых вод	Визуально	-	Геодезист	-
	Мониторинг стройплощадки	Контроль за деформацией зданий и сооружений, находящихся в непосредственной близости	Инструментальный и технический осмотр	В процессе разработки грунта и строительных работ	Геодезист	+
	Разработка грунта в котловане	Проверка вертикальных отметок дна котлована с учетом недобора	Нивелир, стальная рулетка	После механической разработки грунта	Геодезист	-
	Зачистка дна котлована	Проверка размеров котлована в плане по низу и по верху	Визуально, стальной метр	После механической разработки грунта	Геодезист	-
		Проверка состояния откосов, крутизны откосов	Визуально, шаблоном	В процессе разработки грунта	Геодезист	-
		Проверка отклонения оси земляного сооружения	Нивелир	То же	Геодезист	-
		Проверка наличия недобора (перебора) грунта	Стальной метр	В процессе зачистки дна котлована	Геодезист	-
		Проверка вертикальных отметок дна котлована.	Нивелир	То же	Геодезист	-
		Проверка горизонтальности дна котлована, соответствие грунта проекту	Визуально		Геодезист	-

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 — Предельно допускаемые отклонения

Технические требования	Предельные отклонения	Метод и объем контроля
1. Отклонения отметок дна выемок от проектных при черновой разработке:	Для экскаваторов с гидравлическим приводом +10 см	Измерение, не менее 10 точек
а) бульдозерами	+10 см	15
Технические требования	Предельные отклонения	Метод и объем контроля
2. То же, планировочных выемок:		«То же»
а) недоборы	10 см	
б) переборы	20 см	
3. Отклонения отметок дна выемок в местах устройства фундаментов при окончательной разработке	±5 см	Измерительный, по углам и центру котлована, на пересечениях осей фундамента, не реже чем через 50 м и не менее 10 измерений на принимаемый участок
4. Вид и характеристики вскрытого грунта естественных оснований под фундаментами и земляные сооружения	Должны соответствовать проекту. Не допускается размыв, размягчение, разрыхление или промерзание верхнего слоя грунта основания толщиной более 3 см	Технический осмотр всей поверхности основания
5. Отклонения отметок спланированной поверхности от проектных	Не должны превышать: ±5 см	Измерительный, по сетке 50х50 м

Приложение Д
Ведомость объемов СМР

Таблица Д.1 — Ведомость объемов СМР

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
I . Земляные работы			
Срез растительного слоя	1000м ²	5,82	Расчет произведен в разделе 3ВКР
Планировка площадки	1000м ²	5,82	Расчет произведен в разделе 3ВКР
Разработка грунта в котловане под фундамент здания экскаватором ЭО-5015А - навывет - с погрузкой	1000м ³	2,712 5,521	Расчет произведен в разделе 3ВКР
Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	3,79	Расчет произведен в разделе 3ВКР
Уплотнение грунта Грунтоуплотняющей машиной	100м ³	27,12	Расчет произведен в разделе 3ВКР
Обратная засыпка котлована	100м ³	27,12	Расчет произведен в разделе 3ВКР
II . Основания и фундаменты			
Погружение свай	шт	529	Тип свай С80.30-11У. Сечение свай 0,3 х 0,3 м, количество 529 шт.
Размочаливание (срезка) свай	шт	529	
Устройство бетонной подготовки под ростверк, 100мм	100 м ³	0,454	Vподг. = 0,1*453,6 = 45,36 м ³ . Полная длина ростверка принята по чертежам 567 м. F бет. =0,8*567=453,6 м ²
Устройство монолитного фундаментного ростверка:	1 м ²	680,4	Устройство опалубки F _{опал.} = 0,6*567*2=680,4 м ²
	кг	25719	Установка арматуры. На м ³ ростверка уходит 126 кг арматуры. G _{арм.} = 126*204,12=25719 кг
	1 м ³	204,12	Бетонирование V=0,6*0,6*567=204,12 м ³

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
Устройство щебеночного слоя толщиной 300 мм под пол подвала	1 м ³	399	$F_{\text{подв.}} = 1330 \text{ м}^2$ (без учета площади ростверка) $V=0,3*1330=399 \text{ м}^3$. Площадь указана под пол подвала. Из общей площади исключена площадь основания ростверка.
Устройство слоя из бетона В12,5 толщиной 100 мм под пол подвала	1 м ³	133	$V=0,1*1330=133 \text{ м}^3$
Устройство горизонтальной гидроизоляции пола подвала и ростверка	100 м ²	14,54	$F = F_{\text{подв.}} + F_{\text{роств.}} \text{..}$ внеш. стены фундам. $F_{\text{роств.}} = L_{\text{перим.}} \text{ гран. ф.} * L \text{ шир.}$ $\text{роств.} = 268 * 0,6 = 123,6 \text{ м}^2$. См. рисунок 2.2. и пункт 3 таблицы. $F = 1330 + 123,6 = 1453,6 \text{ м}^2$
Устройство вертикальной гидроизоляции фундам. блоков и ростверка	100 м ²	8,04	$F = F_{\text{внеш.}} \text{ ст. фундам.}$ $F_{\text{внеш. ст. фундам}} = L_{\text{перим.}} \text{ гран. ф.} * h_{\text{на отм.}} \text{ низа роств.} = 268 * 3,00 = 804 \text{ м}^2$.
Устройство армированной стяжки пола подвала 80 мм	100 м ²	13,3	$F_{\text{пол}} = 1330 \text{ м}^2$
Укладка стеновых фундаментных блоков	шт	454	Высота стен фундамента из блоков $h_{\text{бл}}=2,42 \text{ м}$. Исключим толщину раствора кладки $0,02 \times 4 = 0,08 \text{ м}$. Тогда чистая высота блоков $h_{\text{бл}} = 2,34 \text{ м}$ $L_{\text{перим.}} \text{ гран. ф.} = 268 \text{ м}$ $V = 2,34 * 268 * 0,4 = 250,8 \text{ м}^3$. Размеры блоков стандартные $0,4 \times 0,58 \times 2,38$. $V_{\text{блок}} = 0,4 * 0,58 * 2,38 = 0,552 \text{ м}^3$. Кол. блоков = $250,8 / 0,552 = 454 \text{ шт}$.

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
Устройство монолитного железобетонного пояса толщиной 230 мм	1 м ²	123,3	Устройство опалубки. Расчет ведется аналогично ростверку. Длину пояса примем равной длине внешней границы фундам. Lпояс. = 268 м. Fопал. = 0,23*268*2=123,28 м ²
	1 кг	3029	Устройство арматуры. На м ³ ростверка уходит 126 кг арматуры. Гарм. = 126*24,04=3029кг
	1 м ³	24,04	Бетонирование. V=0,39*0,23*268=24,04 м ³
Облицовка внешних стен пеноплексом	1 м ²	473,8	F=2,3*268=616,4 м ²
Монтаж внутренних кирпичных стен в подвале	1 м ³	146,3	Толщина стен 380 мм. L _{вн. стен.} =164,8 м Высота стен равна 2,5 м F=2,5*164,8=412 м ² F _{дв.под} =27,09. F _{стн} =412-27,09=384,9 м ² V=0,38x384,9=146,262 м ³
Монтаж внутренних кирпичных стен подвале	1 м ³	10,54	Толщина стен 250 мм. L _{вн. стен.} =17,75 м Высота стен равна 2,5 м F=2,5*17,75=44,375 м ² F _{дв.под} =2,205. F _{стн} =44,375-2,205=42,17 м ² V=0,25x42,17=10,54 м ³
Монтаж внутренних кирпичных перегородок в подвале	100 м ²	2,696	Толщина стен 120 мм. L _{вн. стен.} =113,87 м Высота стен равна 2,5 м F=2,5*113,87=284,7 м ² F _{дв.под} =15,12. F _{стн} =284,7-15,12=269,58 м ² V=0,12x269,58=32,35 м ³
Кирпичные столбы (подвал - 770x1160мм)	м ³	1,875	V=1,16*0,77*2,1=1,875 м ³ На кирпичные столбы опираются металлические балки, швеллер Ш40

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

Наименование Работ	Ед. изм.	Кол- во	Примечание
Укладка плит перекрытия	шт	58	ПБ 90-12-8 ИЖ 836
		12	ПБ 68,5-9-10 ИЖ 568
		26	ПБ 60-9-10 ИЖ 568
		2	ПК 63-15-8AmVm С.1.141-1 в.61
		6	ПК 57.12-8AmVm С.1.141-1 в.61
		8	ПБ32-12-10 ИЖ 976
		3	ПБ48-12-10 ИЖ 976
		6	ПБ57-12-10 ИЖ 976
		12	ПК 59-12-8 ГОСТ 9561-91
		5	ПБ72-12-10 ИЖ 976
		1	ПБ75-12-10 ИЖ 976
		4	ПК 42-15-8AmVm С.1.141-1 в.61
		3	ПБ 27-9-10 ИЖ 568
Устройство монолитных железобетонных балок заполнения между плитами перекрытия	100м ²	1,49	Устройство опалубки. Фопал. = 149,2 м ²
	1 кг	3001	Устройство арматуры. На 1 м ³ уходит 126 кг арматуры. Гарм. = 126*23,82=3001,3 кг
	1 м ³	23,82	Бетонирование . V=23,82 м ³
Установка железобетонных прогонов	шт	33	ПрГ-32.14-4. АШ
		12	ПрГ-28.14-4. АШ
		12	Оп 4.4-А3

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
III. Надземная часть			
Монтаж наружных кирпичных стен здания	1 м ³	799,6	Толщина стен 380 мм. L _{вн. стен.} =268 м, L _{вн. стен. центрального фонаря на третьем этаже} =77,8 м Высота стен равна 3,01 м, 3 этажа $F_1=268*3,01*3=2420 \text{ м}^2$ $F_2=77,8*2,1=163,38 \text{ м}^2$. $F=2420+163,38=2583,4 \text{ м}^2$. Площадь кирпичных стен рассчитана без окон и наружных дверей. F _{ок} =443,36 м ² . F _{вх.дв.} =35,55 м ² F _{ст} = 2583,4-443,36-35,55=2104,25 м ² . $V=0,38*2104,25=799,6 \text{ м}^3$
Монтаж внутренних кирпичных стен и перегородок	1 м ³	530,3	Толщина стен 380 мм. F= F _{ст} - F _{дв.} . L _{вн. стен.} =485,35 м. h ст =3,0 м F _{ст} =485,35*3=1456,05 м ² . F _{дв} =58,59 м ² F _{ст} =1456,05-58,59=1394,46 м ² . $V=0,38*1394,46=530,27 \text{ м}^3$ Расчет длины выполнен по чертежам
		41,18	Толщина стен 250 мм. F _{ст} = F _{пер.} . Дверей нет L _{вн. стен.пер.эт.} =54,9 м, F _{пер} =54,9*3=164,7 м ² . $V=0,25*164,7=41,18 \text{ м}^3$ Расчет длины выполнен по чертежам

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
Монтаж внутренних перегородок	100 м ²	1,58	Толщина стен 120 мм. $F_{ст} = F_{пер} - F_{дв}$. Лвн. стен. = 655 м, $F_{пер} = 655 * 3 = 1965 \text{ м}^2$. $F_{ст} = 1965 - 387,14 = 1577,86 \text{ м}^2$. $V = 0,12 * 1577,86 = 189,3 \text{ м}^3$ Расчет длины выполнен по чертежам.
Устройство монолитного железобетонного пояса толщиной 230 мм. Три пояса	100 м ²	3,7	Устройство опалубки. Расчет ведется аналогично ростверку Длину пояса примем равной длине внешней грани-цы фундам. $L_{пояс} = 268 \text{ м}$. $F_{опал.} = 0,23 * 268 * 2 * 3 = 369,8 \text{ м}^2$
	1 кг	27261	Устройство арматуры. На м ³ рстверка уходит 126 кг арматуры. Гарм. = $126 * 72,12 * 3 = 27261 \text{ кг}$
	1 м ³	72,12	Бетонирование. $V = 0,39 * 0,23 * 268 * 3 = 72,12 \text{ м}^3$
Монтаж вентилируемого фасада	100 м ²	26,59	$F_{ф} = F_{н. ст.} + F_{парап.}$ $= 2104,25 + 347 * 1,6 = 2659,45 \text{ м}^2$ $L_{парап} = 347 \text{ м}$ по чертежам.
Кирпичные столбы 1, 2, 3 этажи 770х640мм	м ³	3,84	$V = 0,64 * 0,77 * 2,6 * 3 = 3,84 \text{ м}^3$
Устройство лестничных маршей	1 шт.	22	ЛМФ39.12.17-5 ЛМФ39.15.17-5
Укладка лестничных площадок	1 шт.	18	а) Опалубка, 144 м ² б) Бетон В22,5, 29,9 м ³ в) Арматура 05Вр1, 3767 кг
Укладка лестничных площадок	1 шт.	20	ЛПФ 34-13-4у

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
Устройство лестничных ограждений	1 м	52	МВ39.21-39.9Р
Установка металлических балок	1 т.	15,053	Б1-8 шт , двутавр 40Ш1 сталь С245, 1=8,78 м, Б2- 8шт, двутавр 40Ш1 сталь С245, 1=4,8 м, Б3-8 шт, двутавр 40Ш1 сталь С245, 1=6,0 м, Р п. м. =96,1кг. Р бал.= (8*8,78+8*4,8+8*6)*96,1=15053 кг
Установка железобетонных прогонов	шт	153	ПрГ-32.14-4. АШ С.1.225-2 в.12
		114	ПрГ-28.14-4. АШ С.1.225-2 в.12
		249	Оп 4.4-А3 С.1.225-2 в.12
Установка перемычек над оконными проемами по 3 шт на проем.	шт	24	1 ПБ-10-1
		39	1 ПБ-13-1
		18	2ПБ-17-2
		36	2ПБ-19-2
		24	2ПБ-25-3
		120	2ПБ-22-3
		84	2ПБ-29-4
Укладка плит перекрытия	шт	164	ПБ 90-12-8 ИЖ 836
		50	ПБ 68,5-9-10 ИЖ 568
		26	ПБ 60-9-10 ИЖ 568
		6	ПК 63-15-8AmVm С.1.141-1 в.61
		9	ПК 57.12-8AmVm С.1.141-1 в.61
		21	ПБ32-12-10 ИЖ 976
		17	ПБ48-12-10 ИЖ 976
		10	ПБ57-12-10 ИЖ 976
		36	ПК 59-12-8 ГОСТ 9561-91
		5	ПБ72-12-10 ИЖ 976
		6	ПБ 27-9-10 ИЖ 568

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
Устройство монолитных железобетонных балок заполнения между плитами перекрытия	м ²	422,7	Устройство опалубки Фопал. = 149,2 + 149,2 + 124,3 = 422,7 м ²
	кг	8497	Установка арматуры. Установка арматуры. На 1 м ³ уходит 126 кг арматуры. Гарм. = 126*67,44=8497,44 кг
	м ³	67,44	Бетонирование. Бетон В20 V=23,82+23,82+19,8 =67,44 м ³
IV. Кровля			
Монтаж парапетов	1 м ³	211	Толщина стен 380 мм. Лпарапетов =347 м. h _{парап} = 1,6 м V=0,38*347*1,6=211 м ³
Устройство пароизоляции	100 м ²	15,34	Биполь ЭПП (ТехноНиколь).
Утепление покрытий плитами 180 мм	100 м ²	15,34	Экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF
2	3	4	5
Утепление покрытий плитами	100 м ²	15,34	Экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF SLOPE
Устройство стяжки из плоских АЦЛ два слоя	100 м ²	15,34	Из двух слоев асбеста-цементные листы 10 мм
Устройство 3-х слойных рулонных кровель	100 м ²	15,34	Техноэласта ЭКП (Технониколь)
V. Полы			
Гидроизоляция полов в два слоя	10 м ²	33,9	«Изоплас К-ЭКП-4» в санузлах . душевых 1, 2, 3, подв., бассейн. Общая Фпл.=23,1+92,1+79,2+56+88,9=339,2
		124,2	«Изоспан А» перв. этаж = 1242 м ²

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
Устройство стяжки из легкого бетона 40 мм	100 м ²	57,71	Фперв.эт =1414,4 м ² , Фвтор..эт =1360,7 м ²
			Фтрет.эт =1366 м ² , Фподвал=1330 м ²
Настилка полов из линолеума	100 м ²	16,462	В помещениях, в зале музыкальных и физкультурных занятий полы – линолеум F=1646,2 м ²
Укладка керамической плитки	1 м ²	1283	В коридорах, холлах, тамбурах, бассейн - полы нескользящая керамогранитная плитка. F = 1283м ²
		1217,6	В пищеблоке, сан узлах, душевых - полы керамо гранитная плитка F = 1217,6 м ²
Укладка плинтусов из керамической плитки -пластиковый	100 м	22,73	Высота 65 мм, в помещениях, где полы из керамической плитки-плинтуса из керамической плитки, Lпк=22723 м
		14,82	Где линолеум-плинтус пластиковый, Lл=1482 м.

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
VI. Окна и двери			
Установка пластиковых окон	1 шт.	6	ОП В2 1810-790 (4М1 -14-4М1-14-4М1)
		13	ОП В2 1810-1050 (4М1 -14-4М1-14-4М1)
		2	ОП В2 1810-1180 (4М1 -14-4М1-14-4М1)
		10	ОП В2 1810-1440 (4М1 -14-4М1-14-4М1)
		25	ОП В2 1810-2090 (4М1 -14-4М1-14-4М1)
		28	ОП В2 1810-2470 (4М1 -14-4М1-14-4М1)
		40	ОП В2 1810-1830 (4М1 -14-4М1-14-4М1)
		12	ОП В2 0,96-2220 (4М1 -14-4М1-14-4М1)
		2	ОП В2 0,96-1440 (4М1 -14-4М1-14-4М1)

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
Установка дверей межкомнатных пластиковых	шт	42	ДПВ Км Бпр Оп Пр Р 2100x900
		62	ДПВ Км Бпр Оп Пр Р 2100x1050
		87	ДПВ Км Бпр Дп Пр Р 2100x1500
			<p> $F_{дв.} = 42 \cdot 2,1 \cdot 0,9 + 62 \cdot 2,1 \cdot 1,05 + 87 \cdot 2,1 \cdot 1,5 = 490,14 \text{ м}^2$ Расчет площади дверей в подвале во внутренних стенах толщиной 380 мм. $F_{дв.под.} = 4 \cdot 2,1 \cdot 0,9 + 6 \cdot 2,1 \cdot 1,05 + 2 \cdot 2,1 \cdot 1,5 = 27,09 \text{ м}^2$ Расчет площади дверей в подвале во внутренних стенах толщиной 250 мм. $F_{дв.под.} = 1 \cdot 2,1 \cdot 1,05 = 2,205 \text{ м}^2$ Расчет площади дверей в подвале в перегородках толщиной 120 мм. $F_{дв.под.} = 4 \cdot 2,1 \cdot 1,05 + 2 \cdot 2,1 \cdot 1,5 = 15,12 \text{ м}^2$ Расчет площади дверей в надземной части во внутренних стенах толщиной 380 мм. $F_{дв.} = 8 \cdot 2,1 \cdot 0,9 + 14 \cdot 2,1 \cdot 1,05 + 4 \cdot 2,1 \cdot 1,5 = 58,59 \text{ м}^2$. Дверей в стенах толщиной 250 мм нет. Расчет площади дверей в надземной части во внутренних перегородках 120 мм. $F_{дв.} = 30 \cdot 2,1 \cdot 0,9 + 37 \cdot 2,1 \cdot 1,05 + 79 \cdot 2,1 \cdot 1,5 = 387,135 \text{ м}^2$ </p>
Установка дверей наружных входных	шт	9	<p> ДАН Км Дв П Р 2500x1580 $F_{вх} = 9 \cdot 2,5 \cdot 1,58 = 35,55 \text{ м}^2$ </p>

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
VII. Отделочные работы			
Штукатурка, шпаклевка, грунтовка перегородок, кирпичных столбов	100 м ²	62,87	Площадь внутренних стен всех помещений подвала с двух сторон. $F_{ст}=(384,9+42,17+269,58) \cdot 2=1393,3$ м ² . $F_{столб.} = (1,16+0,77) \cdot 2 \cdot 2,1=8,1$ м ² $F_1=1393,3+8,1=1401,4$ м ² Площадь внутренних стен всех помещений подвала 1, 2 и 3 этажей, с двух сторон, $F_{ст}=(1394,46+164,7+1573,45) \cdot 2=6265,22$ м ² . $F_{столб.} = (0,77+0,64) \cdot 2 \cdot 2,6 \cdot 3=21,996$ м ² $F_2=6265,22+21,996=6287,22$ м ²
Окраска стен, перегородок, кирпичных столбов	100 м ²	62,87	Согласно расчета в п. 55
Шпаклевка, грунтовка потолков	100 м ²	57,71	По экспликациям помещений подвала, этажей берем суммарную площадь полов, которая будет соответствовать площади потолков. $F=1330+1414,4+1360,7+1366=5471,1$ м ²
Окраска потолков	100 м ²	57,71	Согласно расчета в п. 57
VIII. Благоустройство территории			
Устройство плодородного слоя 0,2 м	100 м ²	76,61	7661 м ²
Посадка деревьев, кустов	1 шт	188	124 дерева, 64 куста
Устройство твердых покрытий	10 м ²	51,9	519 м ²
Засев газона	100 м ²	76,61	7661 м ²

Приложение Е

Ведомость потребности в строительных и материалах

Таблица Е.1 — Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
Погружение свай	шт	529	Тип свай С80.30-11У.	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,83}$	$\frac{529}{968,07}$
Устройство бетонной подготовки под ростверк, 100мм	1 м ³	45,36	Бетон класса В7,5	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,494}$	$\frac{45,36}{113,13}$
Устройство монолитного фундаментного ростверка:	м ²	680,4	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{680,4}{6,804}$
	кг	10200	Арматура $\varnothing = 8$ мм;	$\frac{кг}{м}$	$\frac{1}{2,56}$	$\frac{10200}{26112}$
		15519	Арматура $\varnothing = 12$ мм;	$\frac{кг}{м}$	$\frac{1}{1,13}$	$\frac{15519}{17536}$
	м ³	204,12	Бетон класса В20 F150 W4	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,348}$	$\frac{204,12}{479,3}$
Устройство подстилающего щебеночного слоя толщиной 300 мм для монтажа пола в подвале	м ³	399	Щебень М600 по ГОСТ 8267-93* фракции 40-70 мм $\gamma=1410$ кг/м ³ ;	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,47}$	$\frac{399}{586,5}$
Устройство подстилающего слоя из бетона В12,5 толщиной 100 мм для монтажа пола в подвале	м ³	133	Бетон класса В12,5	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,348}$	$\frac{133}{312,28}$

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Устройство гидроизоляции. Суммарная площадь горизонтальной и вертикальной гидроизол.	м ²	2258	Технопласт ЭПП Техно-НИКОЛЬ два слоя	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{2258}{22,58}$
Устройство армированной стяжки пола подвала 80 мм	м ²	1330	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,144}$	$\frac{1330}{191,52}$
Укладка стеновых фундаментных блоков	шт	454	Блоки ФБС 24-4-6	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{454}{590,2}$
Устройство монолитного железобетонного пояса толщиной 230 мм. Сумма по всем поясам	м ²	493,1	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{493,1}{4,93}$
	кг	9087	Арматура Ø = 8мм;	$\frac{кг}{м}$	$\frac{1}{2,56}$	$\frac{9087}{23263}$
		21203	Арматура Ø = 12мм;	$\frac{кг}{м}$	$\frac{1}{1,13}$	$\frac{21203}{23959}$
	м ³	97,16	Бетон класса В20	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,348}$	$\frac{97,16}{228,13}$
Облицовка внешних стен пеноплексом толщиной 100 мм	м ²	473,8	Пеноплекс 35. Вес 1 м ³ равен 35 кг	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0035}$	$\frac{473,8}{1,66}$

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Кладка наружных стен и парапета. Толщина стены 380мм.	м ³	1011	Кирпич керамический полнотельный, с размерами 250x120x65 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,7}$	$\frac{1011}{1718,7}$
	м ³		Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,39}$	$\frac{799,6}{311,8}$
Монтаж внутренних кирпичных стен толщина 380 мм	1 м ³	676,6	Кирпич керамический полнотельный, с размерами 250x120x65 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,7}$	$\frac{676,6}{1150}$
	м ³		Цементно-песчаный раствор М50. На 1 м ³ кладки требуется 0,232 м ³ раствора. Вес 1 м ³ раствора – 1,7 тонны	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,39}$	$\frac{676,6}{263,9}$
Монтаж внутренних кирпичных стен толщина 250 мм	1 м ³	51,72	Кирпич керамический полнотельный, с размерами 250x120x65 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,7}$	$\frac{51,72}{87,92}$
	м ³		Цементно-песчаный раствор М50. На 1 м ³ кладки требуется 0,232 м ³ раствора. Вес 1 м ³ раствора – 1,7 тонны	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,39}$	$\frac{51,72}{20,17}$
Монтаж внутренних кирпичных перегородок толщина 120 мм	1 м ³	221,65	Кирпич керамический полнотельный, с размерами 250x120x65 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,7}$	$\frac{221,65}{376,8}$
	м ³		Цементно-песчаный раствор М50. На 1 м ³ кладки требуется 0,232 м ³ раствора. Вес 1 м ³ раствора – 1,7 тонны	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,39}$	$\frac{221,65}{86,44}$

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

Работы		Изделия, конструкции, материалы				
Укладка плит перекрытия.	шт	222	ПБ 90-12-8 ИЖ 836	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{3,19}$	$\frac{222}{708,18}$
		36	ПБ 68,5-9-10 ИЖ 568	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{1,37}$	$\frac{36}{49,32}$
		75	ПБ 60-9-10 ИЖ 568	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{1,21}$	$\frac{75}{90,75}$
		6	ПК 63-15-8AmVm С.1.141-1 в.61	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{2,95}$	$\frac{6}{17,7}$
		8	ПК 57.12-8AmVm С.1.141-1 в.61	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{2,0}$	$\frac{8}{16}$
		27	ПБ32-12-10 ИЖ 976	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{1,19}$	$\frac{27}{32,13}$
		20	ПБ48-12-10 ИЖ 976	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{1,77}$	$\frac{20}{35,4}$
		16	ПБ57-12-10 ИЖ 976	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{2,12}$	$\frac{16}{33,92}$
		48	ПК 59-12-8 ГОСТ 9561-91	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{2,125}$	$\frac{48}{102}$
		11	ПБ72-12-10 ИЖ 976	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{2,66}$	$\frac{11}{29,26}$
		6	ПК 42-15-8AmVm С.1.141-1 в.61	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{1,97}$	$\frac{6}{11,82}$
		9	ПБ 27-9-10 ИЖ 568	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,72}$	$\frac{9}{6,48}$

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Устройство монолитных железобетонных балок заполнения между плитами перекрытия	м ²	571,9	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{571,9}{5,719}$
	кг	8150	Арматура Ø = 8мм;	$\frac{кг}{м}$	$\frac{1}{2,56}$	$\frac{8150}{20864}$
		5539	Арматура Ø = 12мм;	$\frac{кг}{м}$	$\frac{1}{1,13}$	$\frac{5539}{6259}$
	м ³	91,2	Бетон класса В20	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,348}$	$\frac{91,2}{214,14}$
Монтаж вентилируемого фасада	м ²	2659	Плитка керамогранитная 600х600х10	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{2659}{79,77}$
		2659	Слой- мин. плита ТЕХНОВЕНТ ОПТИМА γ=35 кг/м ³ δ =0,05м	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00175}$	$\frac{2659}{4,52}$
		2659	Слой- мин. плита ТЕХНО-ЛАЙТ ОПТИМА γ=35 кг/м ³ δ =0,15м	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0053}$	$\frac{2659}{14,09}$
Кирпичные столбы подвал, 1, 2, 3 этажи	м ³	5,71	Кирпич керамический полнотельный, с размерами 250х120х65 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,7}$	$\frac{5,71}{9,7}$
			Цементно-песчаный раствор М50.	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,39}$	$\frac{3,53}{1,38}$
Устройство лестничных маршей	1 шт.	21	ЛМФ39.12.17-5	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,55}$	$\frac{22}{34,1}$
		1	ЛМФ39.15.17-5	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{1}{1,3}$

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Укладка лестничных ж/б площадок	м ²	144	Опалубка, 144 м ²	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{144}{1,44}$
	м ³	29,9	Бетон В22,5	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{29,9}{71,76}$
	кг	3767	Арматура 05Вр1	$\frac{кг}{м}$	$\frac{1}{1,13}$	$\frac{3767}{4256,7}$
Укладка лестничных площадок	1 шт.	20	ЛПФ 34-13-4у	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{20}{30}$
Устройство лестничных ограждений	1 м	52	МВ39.21-39.9Р	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,071}$	$\frac{52}{3,69}$
Установка металлических балок	1 т.	15,053	Двутавр 40Ш1 сталь С245 ГОСТ 8240-97			15,05
Установка железобетонн ых прогонов	шт	153	ПрГ-32.14-4. АШ С.1.225-2 в.12	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,36}$	$\frac{153}{55,08}$
		114	ПрГ-28.14-4. АШ С.1.225-2 в.12	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,25}$	$\frac{114}{28,5}$
		249	Оп 4.4-А3 С.1.225-2 в.12	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{249}{4,98}$

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Установка перемычек над оконными проемами по 3 шт на проем.	шт	24	1 ПБ-10-1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{24}{0,48}$
		39	1 ПБ-13-1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{39}{0,975}$
		18	2ПБ-17-2	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,071}$	$\frac{18}{1,28}$
		36	2ПБ-19-2	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,081}$	$\frac{36}{2,9}$
		24	2ПБ-25-3	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,103}$	$\frac{24}{2,47}$
		120	2ПБ-22-3	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,092}$	$\frac{120}{11,04}$
		84	2ПБ-29-4	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,12}$	$\frac{84}{10,08}$
Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Устройство монолитных железобетонных балок заполнения между плитами перекрытия	м ²	571,9	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{571,9}{5,72}$
	кг	3450	Арматура Ø = 8мм;	$\frac{кг}{м}$	$\frac{1}{2,56}$	$\frac{3450}{8832}$
		8048	Арматура Ø = 12мм;	$\frac{кг}{м}$	$\frac{1}{1,13}$	$\frac{8048}{9135}$
	м ³	91,26	Бетон класса В20	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,348}$	$\frac{91,26}{214,28}$
Устройство пароизоляции. кровли	100 м ²	15,34	Биполь ЭПП (ТехноНиколь).	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1534}{15,34}$
Утепление плитами 180 мм	100 м ²	15,34	Экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ γ =30 кг/м ³	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0054}$	$\frac{1534}{8,28}$

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Утепление покрытий плитами 100 мм	100 м ²	15,34	Экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF SLOPE $\gamma = 30$ кг/м ³	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{1534}{4,6}$
Устройство стяжки из плоских АЦЛ два соя	100 м ²	15,34	Из двух слоев асбеста-цементные листы 10 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,021}$	$\frac{1534}{32,22}$
Устройство 3-х слойных рулонных кровель	100 м ²	15,34	Техноэласта ЭКП (Технониколь)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{1534}{2301}$
Гидроизоляция полов в два слоя	10 м ²	33,9	«ИзопласК-ЭКП-4»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{339}{0,339}$
		124,2	«Изоспан А»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{1242}{1,242}$
Устройство стяжки 40 мм	100 м ²	57,71	Стяжка из цементно-песчаного раствора М150, $\gamma = 1800$ кг/м ³ , $\delta = 40$ мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,072}$	$\frac{5771}{415,5}$
Настилка полов из линолеума	100 м ²	16,462	Линолеум МК1	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0025}$	$\frac{1646}{4,12}$
Укладка керамической плитки	1 м ²	1283	Керамическая плитка с шероховатой поверхностью 300x300 x8 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{1283}{25,66}$
		1217,6	Керамогранит неполированный «Estima» ST 300x300x8 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{1217,6}{24,35}$

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Укладка плинтусов из керамической плитки -пластиковый	100 м	22,73	Плинтуса из керамической плитки, Лпк=22723 м	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{2273}{4,55}$
		14,82	Плинтус пластиковый, Лл=1482 м.	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{1482}{1,48}$
Устройство оконных блоков	м ²	443,6	Окна из Поливинилхлоридны х профилей (стеклопакет)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{443,6}{35,49}$
Устройство Подоконных досок	м	231	Пластиковые ламинированные подоконные доски	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{231}{1,39}$
Установка дверей межкомнатных пластиковых	шт	42	ДПВ 2100х900	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{42}{1,26}$
		62	ДПВ 2100х1050	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,036}$	$\frac{62}{2,23}$
		87	ДПВ 2100х1500	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{87}{3,9}$
Установка дверей наружных	шт	9	ДАН 2500х1580 Fвх=9*2,5*1,58=35,5 5 м2	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{9}{0,45}$
Штукатурка, стен, перегород., столбов	100 м ²	62,87	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,032}$	$\frac{6287}{201,2}$
Шпаклевка, стен, перегородок, столбов	100 м ²	62,87	Шпаклевка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{6287}{18,86}$
Грунтовка перегородок, кирпичных столбов	100 м ²	62,87	Грунтовка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00015}$	$\frac{6287}{0,94}$
Окраска стен, перегородок, кирпичных столбов	100 м ²	62,87	Краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{6287}{1,26}$

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Шпаклевка, Потолков	100 м ²	57,71	Шпаклевка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{5771}{11,5}$
Грунтовка потолков	100 м ²	57,71	Грунтовка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{5771}{0,577}$
Окраска потолков	100 м ²	57,71	Краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{5771}{1,154}$
Укладка плодородного слоя почвы $\delta=0,2$ м	100 м ²	76,61	Чернозем	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,36}$	$\frac{7661}{2758}$
Посадка деревьев, кустов	1 шт	188	Береза 5 лет, с комом 0,8x0,8x0,6 м, клен 5 лет, с комом 0,8x0,8x0,6	шт		188
Засев газона	100 м ²	76,61	Газон партерный	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{7661}{76,61}$
Устройство твердых покрытий	10 м ²	51,9	Плитка тротуарная 200x100x60	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,184}$	$\frac{519}{169,09}$

Приложение Ж

Сводный сметный расчет стоимости строительства

В ценах на 2020 год — Сметная стоимость 275 441.66 тыс. руб.

Таблица Ж.1 — Сводный сметный расчет стоимости строительства

Сметные расчеты и сметы	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Стоимость работ, тыс. руб.				Суммарная сметная стоимость,
		строительные работы	монтажные работы	оборудования, мебели	Прочее	
ОС-05-01	Глава 2. Основные объекты строительства					
	Общее строительные работы	305969,3				305969,3
	Итого по главе 2:	305969,3				305969,3
ОС-05-02	Глава 4. Наружные сети и сооружения					
	Наружные инженерные сети	11292,27				11292,27
	Итого по главе 4:	11292,27				11292,27
	Итого по главам 1-4:	317261,57				317261,57
ОС-05-03	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории					
	Благоустройство и озеленение	52992,23				52992,23
	Итого по главе 7:	52992,23				52992,23
	Итого по главам 1 -7:	370253,8				370253,8
	Итого:	370253,8				370253,8
	Налоги					
	НДС, 20%	74050,76				74050,76
	Всего по сводному сметному расчету:	444304,56				444304,56

Приложение 3

Объектный сметный расчет стоимости строительства

В ценах на 2020 год - Сметная стоимость 275 441.66 тыс. руб.

Таблица 3.1 — Объектный сметный расчет № ОС-05-01 стоимости строительства

Объект	Детский сад на 320 мест с плавательным бассейном				
	<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость	305969,3				
В ценах на	I квартал 2020 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Норма по НЦС, тыс. руб.	Итоговая стоимость тыс. руб.
пункт 5.1 пояснительной записки	Детский сад на 320 мест с плавательным бассейном	1 место	320	884,10	305969,3
Итого:					305969,3

Приложение И

Объектный сметный расчет по инженерным сетям

В ценах на 2020 год - Сметная стоимость 275 441.66 тыс. руб.

Таблица И.1 — Объектный сметный расчет № ОС-05-02. Наружные инженерные сети

Объект	Детский сад на 320 мест с плавательным бассейном				
	<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость	11292,27тыс. руб.				
В ценах на	I квартал 2020 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Норма по НЦС, тыс. руб.	Итоговая стоимость тыс. руб.
НЦС 14-06-001	Водоснабжение. Водопровод из полиэтиленовых труб d=100 мм в сухих грунтах глубина 2 м	км	0.24	3 271,08	784,98
НЦС 14-07-001	Канализация. Канализация из полиэтиленовых труб d=160 мм в сухих грунтах глубина 2 м	км	0.17	3 986,81	677,69
НЦС 12-01-0107	Электроснабжение. Кабель силовой на напряжение 1000 В, с алюминиевыми жилами, с броней, с числом жил- 3 и сечением 120 мм ²	км	0.30	913,87	271,36
НЦС 13-02-00202	Теплоснабжение. Прокладка трубопровода диаметром 100 мм в непроходных каналах из труб ППУ в сухих грунтах	км	0.40	21 949,68	9313,69
НЦС 11-01-01402	Сети связи. Волоконно-оптический кабель с числом волокон - 8 для прокладки в грунте	км	0.8	308,84	244,55
Итого:					11292,27

Приложение К

Объектный сметный расчет. Благоустройство и озеленение

В ценах на 2020 год - Сметная стоимость 275 441.66 тыс. руб.

Таблица К.1 — Объектный сметный расчет № ОС-05-01. Благоустройство и озеленение

Объект	Детский сад на 320 мест с плавательным бассейном				
	<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость	52992,23 тыс. руб.				
В ценах на	I квартал 2020 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Норма по НЦС, тыс. руб.	Итоговая стоимость тыс.
НЦС 16-01-001	Малые архитектурные формы для детского сада на 320 мест	1 место	320	68,05	23093,45
НЦС 16-06-002-02	Площадки с покрытием из двухслойного асфальтобетона	100 м ²	7,02	295,25	2198,05
НЦС 16-06-003-05	Площадки с покрытием из резиновой крошки	100 м ²	33,59	405,53	14445,87
НЦС 16-06-001-03	Тротуары с покрытием из брусчатки	100 м ²	5,19	297,99	1640,14
НЦС 17-02-001	Озеленение территорий дошкольных образовательных учреждений с площадью газонов 39,60 %	1 место	320	34,9	11614,72
Итого:					52992,23

Приложение Л
Безопасность организации строительства

Таблица Л.1 — Технологический паспорт объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс	Оборудование устройство, приспособление	Материалы, вещества
Кирпичная кладка	Каменные работы	Каменщик	Инвентарные подмости, страховочный строп, одноколёсная тачка, четырех ветвевой строп, нивелир с треногой и рейкой, кувалда, измерительный метр, отвес, мастерок (кельма) шаблоны, щупы, подборочная лопата., шнур-причалка, рулетка, емкость для раствора, ведро 9-10 литров, уровень, молоток каменщика, средства индивидуальной защиты	Кирпич, раствор.

Продолжение Приложения Л

Таблица Л.2 — Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, $h_{ст}$, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Самый тяжелый элемент и удаленный по горизонтали плита перекрытия ПБ 90-12-8	3,19	4СК-5,0 ГОСТ 25573-82		5,0	0,3	5
Самый удаленный элемент по вертикали кирпич на поддонах	1,7	Строп 4СК1-3,2 ГОСТ 25573-82		3,2	0,22	1,8

Продолжение Приложения Л

Таблица Л.3 — Машины, механизмы и оборудование для производства работ

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
Бульдозер	ДЗ-24, ДЗ-8	Мощность 132 кВт	Планировка площадки, засыпка пазухов	2
Экскаватор	ЭО-5126 емк 1,0м ³	Радиус копания, м -9,6 м Глубина копания, м – 6,2 м Вместимость стандартного ковша, м -1,4 м ³	Разработка грунта	1
Башенный кран	КБ-408	Вес груза от 10-3 тонн, 123,4 кВт	Погрузочно-разгрузочные и монтажные работы	1
СП-49 - мобильная копровая установка	СП-49 на базе гусеничного трактора Т10МБ-2121 (Т170)	Максимальная длина погружаемых свай – 12м, Сечение свай - до 35*35 см;	Забивка свай	2
Водопонижительная установка	Гном 40-25	Производительность 40 м ³ /ч	Центробежный водоотливной насос	4
Вибратор поверхностный	ИВ-19	1 кВт	Для уплотнения бетонной смеси	2
Вибратор глубинный	ИВ-78	1 кВт	Для уплотнения бетонной смеси	1
Бетононасос	58150В (АБН-65/21)	Высота подачи бетона 21 м. Производительность до 60 м ³ /ч	Устройство монолитных конструкций	1
Сварочный агрегат	ПСГ-500	Ток-120-500А Мощность 20 Квт	Сварочные работы	1
Катки	ЦУ-85	Грунт 1200 м ³ /ч	Уплотнение грунта	
Автобетоно-смеситель	СБ-69	Емкость замеса 2,5 м ³	Доставка готовой бетонной смеси	1
Автомобили	КамАЗ -53212	Грузоподъемность 10 т	Перевозка грузов	2
Автоцистерна	АЦТП-4,7	4,7 м ³	Доставка воды	1

Продолжение Приложения Л

Продолжение таблицы Л.3

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
Автосамосвалы	МАЗ 555102	Вес перевозимого груза 9,5 т	Вывоз грунта при разработке котлована	6
Автомобильный кран	Ивановец КС-35715	Грузоподъемность 16 т	Разгрузка строительных материалов	1
Автопогрузчик	ПК-30	Грузоподъемность 3т, вместимость 1,6 м ³	Укладка слоев песка, щебенки в котловане	1
Смеситель-пневмонагнетатель	СО-241Н ТОПОЛЬ	Производит 4 м ³ /ч, мощность 5,5 кВт	Устройство стяжки, бетонные работы	2
Сваерезка для квадратных свай	Сваерезка Гидрозуб	Производит 2 мин на сваю	Срезка свай	1
Подъемник грузоподъемностью до 500 кг одномачтовые, высота подъема 35 м	Подъемник	Вес груза до 500 кг, мощность электродвигателя 4,0 кВт	Монтаж вентилируемого фасада	2

Продолжение Приложения Л

Таблица Л.4 — Ведомость затрат труда и машинного времени

Содержание работ	Ед. измер.	Объем работ	№ ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость		Состав звена
				Чел.-час	Маш.-час	Чел.-дн	Маш.-см	
Срез растительно го слоя бульдозером ДЗ-18	1000 м ²	5,82	01-02-027-3	1,49	1,49	1,06	1,06	Машинист бр – 1 чел.
Планировка площадки бульдозером ДЗ-18	1000 м ²	5,82	01-01-088-1	0,08	0,08	0,06	0,06	Машинист бр – 1 чел
Разработка грунта в котловане экскаватором м ЭО-5126 - навывет - с погрузкой	1000 м ³	2,712 5,521	01-01-003-3 01-01-013-3	18,64 28,92	18,64 28,92	6,16 19,47	6,16 19,47	Машинист бр- 1 чел Пом. Маш бр – 1 чел
Ручная зачистка дна котлована, локально	100 м ³	3,79	01-02-057-3	248,00		114,6		Землекоп бр- 1 чел
Уплотнение грунта грунтоуплотняющей машиной	100 м ³	27,12	01-02-005-2	14,96	3,63	49,48	12,0	Машинист бр – 1 чел
Погружение свай. Объем свай-0,72 м3х529=380,9	1 м ³	380,9	05-01-001-04	4,35	2,3	202,0 6	106,8	Маш бр – 1 чел Копр бр – 1 чел
Размочаливание (срезка) свай	шт	529	05-01-010-1	1,4	0,64	90,3	41,3	Бетонщик бр -2 чел

Продолжение Приложения Л

Продолжение таблицы Л.4

Содержание работ	Ед. измер	Объем работ	№ ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость		Состав звена
				Чел.-час	Маш.-час	Чел.-дн	Маш.-см	
Устройство бетонной подготовки под ростверк, толщиной 100мм	100 м ³	0,454	06-01-001-01	180	18	9,96	0,996	Бетонщик 3,2р-2 чел
Устройство монолитного фундаментного ростверка:	100 м ³	2,041	06-01-005-06	278,88	17,83	69,4	4,44	Плотник 3р- 1 чел Арматурщик 3р- 1 чел Бетонщик 4р- 1 чел
Устройство подстилающего щебеночного слоя 300 мм для монтажа пола в подвале	1 м ³	399	11-01-002-04	3,73	0,55	181,5	26,8	Бетонщик 3,2р-3 чел
Устройство подстилающего слоя из бетона В12,5 толщиной 100 мм для монтажа пола в подвале	1 м ³	133	11-01-002-09	3,66		59,4		Бетонщик 3,2р-3 чел
Устройство горизонтальной гидроизоляции пола подвала и ростверка	100 м ²	14,536	11-01-004-01	46,18		81,8		Гидроизолировщик 4,3,2р-3 чел

Продолжение Приложения Л

Продолжение таблицы Л.4

Содержание работ	Ед. измер	Объем работ	№ ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость		Состав звена
				Чел.-час	Маш.-час	Чел.-дн	Маш.-см	
Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментных блоков с внешней стороны и ростверка	100 м ²	6,18	08-01-003-07	21,2		15,97		Гидроизолировщик. 4,3,2р-3 чел.
Устройство армированной стяжки пола подвала толщиной 80 мм 4х20=80	100 м ²	13,3	11-01-011-01	158,04		20,6		Бетонщик 3,2р-3 чел
Укладка стеновых фундаментных блоков	100 шт	4,54	07-01-001-02	91,58	31,26	50,7	17,3	Монтажник 3,2р-3 чел Машинист 5р-1 чел
Устройство монолитного железобетонного пояса толщиной 230 мм	100 м ³	0,24	06-01-005-06	278,88	17,83	8,16	0,52	Плотник 3р- 1 чел Арматурщик 3р- 1 чел Бетонщик 4р- 1 чел
Облицовка внешних стен пеноплексом	100 м ²	4,738	12-01-013-01	21,02		99,6		Изолировщик 3,2р-3 чел

Продолжение Приложения Л

Продолжение таблицы Л.4

Содержание работ	Ед. измер.	Объем работ	№ ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость		Состав звена
				Чел.-час	Маш.-час	Чел.-дн	Маш.-см	
Обратная засыпка котлована бульдозером ДЗ-18	100 м ³	27,12	01-03-031-03	10,36	10,36	34,3	34,3	Машинист 5р – 1 чел
Монтаж внутренних кирпичных стен в подвале, толщиной 380 мм	1 м ³	146,3	08-02-001-07	5,21	0,4	92,96	7,14	Каменщик 5р -2 чел
Монтаж внутренних кирпичных стен в подвале, толщиной 250 мм	1 м ³	10,54	08-02-001-07	5,21	0,4	6,7	0,5	Каменщик 5р-2 чел
Монтаж внутренних кирпичных перегородок в подвале, толщиной 120 мм	100 м ²	2,696	08-02-002-01	146,32	2,15	48,10	0,7	Каменщик 5р -2 чел
Кирпичные столбы (подвал – 770x1160мм)	1 м ³	1,875	08-02-001-07	5,21	0,4	1,19	0,09	Каменщик 5р-2 чел
Укладка плит перекрытия площадью до 5 м2	100 шт	0,1	07-01-006-04	169,83	25,03	2,07	0,3	Монтажник 4,3,2- 4 чел Машинист-1

Продолжение Приложения Л

Продолжение таблицы Л.4

Содержание работ	Ед. измер	Объем работ	№ ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость		Состав звена
				Чел.-час	Маш.-час	Чел.-дн	Маш.-см	
Укладка плит перекрытия площадью более 5 м ²	100 шт	1,36	07-01-006-06	223,11	31,98	37,0	5,3	Монтажник 4,3,2-4 чел Машинист-1
Устройство монолитных железобетонных балок заполнения между плитами перекрытия	100 м ³	0,2382	06-01-005-06	278,88	17,83	8,1	0,52	Плотник 3р- 1 чел Арматурщик 3р- 1 чел Бетонщик 4р- 1 чел
Установка железобетонных прогонов	100 шт	0,57	07-01-021-01	96,75	35,84	6,73	2,49	Монтажник 4,3,2-4чел Машинист- 1 чел
Монтаж наружных кирпичных стен здания 380 мм	1 м ³	799,6	08-02-001-01	5,4		526,6		Каменщик 5р-2 чел
Монтаж внутренних кирпичных стен 380 мм	1 м ³	530,3	08-02-001-07	5,21		336,9		Каменщик 5р-2 чел
Монтаж внутренних кирпичных стен 250 мм	1 м ³	41,18	08-02-001-07	5,21		26,16		Каменщик 5р-2 чел
Монтаж внутренних кирпичных перегородок 120 мм	100 м ²	1,58	08-02-002-01	146,32	2,15	28,19	0,41	Каменщик 5р-2 чел

Продолжение Приложения Л

Продолжение таблицы Л.4

Содержание работ	Ед. измер.	Объем работ	№ ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость		Состав звена
				Чел.-час	Маш.-час	Чел.-дн	Маш.-см	
Устройство монолитного железобетонного пояса толщиной 230 мм. Три пояса	100м ³	0,7212	06-01-005-06	278,88	17,83	24,53	1,57	Плотник 3р- 1 чел Арматурщик 3р- 1 чел Бетонщик 4р- 1 чел
Монтаж вентилируемого фасада	100 м ²	26,59	15-01-090-03	369,21	36,88	1197	119,6	Изолировщик 4, 2р – 3
Кирпичные столбы 1, 2, 3 этажи 770х640мм	1 м ³	3,84	08-02-001-07	5,21	0,4	2,44	0,19	Каменщик 5р-2
Устройство лестничных маршей	100 шт.	0,22	07-01-047-03	347,48	82,25	9,3	0,25	Монтажник 4,3,2-4чел Машинист- 1 чел
Монтаж лестничных ж/б площадок	100 м ³	0,299	06-01-005-06	278,88	17,83	10,2	0,65	Плотник 3р – 1 чел Арматурщик 3р- 1 чел Бетонщик 4р- 1 чел
Укладка лестничных площадок	100 шт.	0,2	07-01-047-02	286,79	54,72	7,0	1,33	Монтажник 4,3,2р-4чел Машинист 5р- 1 чел
Устройство лестничных ограждений	100 м	0,52	07-05-016-03	62,81	52,81	3,98	3,35	Монтажник 3,2р-2 чел

Продолжение Приложения Л

Продолжение таблицы Л.4

Содержание работ	Ед. измер	Объем работ	№ ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость		Состав звена
				Чел.-час	Маш.-час	Чел.-дн	Маш.-см	
Установка металлических балок	1 т.	15,053	09-03-002-12	18,25	2,57	33,5	4,7	Монтажник 4,3,2р - 4чел Машинист 5р - 1 чел
Установка железобетонных прогонов	100 шт	5,16	07-01-021-01	248,64	40,15	156,46	25,26	Монтажник 4,3,2р - 4чел Машинист 5р - 1 чел
Установка перемычек над оконными проемами по 3 шт на проем массой до 0,7 т	100 шт	3,45	07-01-021-01	96,75	35,84	40,7	15,08	Монтажник 4,3,2р - 4чел Машинист 5р - 1 чел
Укладка плит перекрытия площадью до 5 м ²	100 шт	0,27	07-01-006-04	169,83	25,03	5,6	0,8	Монтажник 4,3,2р - 4чел Машинист 5р - 1 чел
Укладка плит перекрытия площадью более 5 м ²	100 шт	3,23	07-01-006-06	223,11	31,98	87,88	12,6	Монтажник 4,3,2р - 4чел Машинист 5р - 1 чел
Устройство монолитных железобетонных балок между плитами перекрытия	100 м ³	0,674	06-01-005-06	278,88	17,83	22,9	1,47	Плотник 3р - 1 чел Арматурщик 3р - 1 чел Бетонщик 4р - 1 чел

Продолжение Приложения Л

Продолжение таблицы Л.4

Содержание работ	Ед. измер	Объем работ	№ ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость		Состав звена
				Чел.-час	Маш.-час	Чел.-дн	Маш.-см	
Монтаж кирпичных парапетов	1 м ³	211	08-02-001-01	5,4		138,9		Каменщик 5р-2 чел
Устройство пароизоляции	100 м ²	15,34	12-01-015-04	10,51		19,7		Изолировщик 3,2р-3 чел
Утепление покрытий плитами пенополистирол 180 мм	100 м ²	15,34	12-01-013-01	42,4		79,3		Изолировщик 3,2р-3 чел
Утепление покрытий плитами	100 м ²	15,34	12-01-013-03	45,54		85,19		Изолировщик 3,2р-3 чел
Устройство стяжки из плоских АЦЛ два слоя	100 м ²	15,34	12-01-017-05	24,64		46,1		Изолировщик 3,2р-3 чел
Устройство 3-х слойных рулонных кровель	100 м ²	15,34	12-01-002-08	20,29		38		Изолировщик 3,2р-3 чел
Гидроизоляция полов в два слоя	100 м ²	15,81	11-01-004-01	74,04		143,45		Облицовщик 4,3р-2 чел
Устройство стяжки из легкого бетона 60 мм	100 м ²	57,71	1-01-011-05	54,23		380,3		Бетонщик 4, 2р – 3 чел
Настилка полов из линолеума	100 м ²	16,462	11-01-036-01	42,4		84,8		Облицовщик 4,3р-2 чел

Продолжение Приложения Л

Продолжение таблицы Л.4

Содержание работ	Ед. измер	Объем работ	№ ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость		Состав звена
				Чел.-час	Маш.-час	Чел.-дн	Маш.-см	
Укладка керамической плитки	100 м ²	25,00	11-01-027-02	119,78		365,18		Плиточник 4,3р-2 чел
Укладка плинтусов из керамической плитки - пластиковый	100 м	22,73 14,82	11-01-039-04 11-01-040-03	23,6 6,66		65,4 12,04		Облицовщик 4,3р-2 чел
Установка оконных блоков ПВХ	100 м ²	4,43	10-01-034-03	216,08		116,7		Плотник 4,2р-2чел
Установка дверей межкомнатных пластиковых	100 м ²	4,9	10-01-047-01	201		120,11		Плотник 4,2р-2чел
Установка дверей наружных	1 м2	36	09-04-012-01	2,4		10,5		Плотник 4,2р-2 чел
Штукатурка , перегородок , кирпичных столбов	100 м ²	46,16	15-02-015-05	74,24		418,0		Штукатур 4р-2 чел 3р-1
Окраска стен, перегородок ,	100 м ²	46,16	15-04-007-01	43,56		245,2		Маляр 5,4,3р-3 чел
Окраска потолков с подготовкой	100 м ²	57,71	15-04-005-06	28,6		201,3		Маляр 5,4,3р-3 чел

Продолжение Приложения Л

Продолжение таблицы Л.4

Содержание работ	Ед. измер	Объем работ	№ ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость		Состав звена
				Чел.-час	Маш.-час	Чел.-дн	Маш.-см	
Устройство плодородного слоя 0,2м	100 м ²	76,61	47-01-049-01	46,7		436,3		Рабочий 4,2р-2чел
Посадка деревьев, кустов	10 шт	18,8	47-01-009-06	40,63		93,2		Рабочий 4,2р-2чел
Устройство тротуарной плитки	10 м ²	51,9	27-07-005-01	10,5		66,45		Рабочий 4,2р-2чел
Засев газона	100 м ²	76,61	47-01-046-06	5,99	2,74	55,96	25,6	Рабочий 4,2р-2чел
Итого						7058,8	501,1	

Продолжение Приложения Л

Таблица Л.5 — Ведомость временных зданий

Временные здания	Кол-во персонала	Норма площади	Расчетная площадь S_p м ²	Принимаемая площадь, S_f м ²	Размеры здания, м	Количество зданий, шт.	Характеристика
Прорабская	10	3	30	18	6.7x3.0x3.0	2	31315
Кабинет по охран труда	101	20 на 1000	20	18		1	
Гардеробная	82	1	82	18	6.7x3.0x3.0	5	31315
Сушильная	82	0.2	16,4	18	6.7x3.0x3.0	1	31315
Диспетчерская	1	7	7	24	8,7x2,9x2,5	1	ПДП-3-8 Контейнер
Проходная	2 выезда	6	12	12	2,0x3.0	2	Контейнер
Душевая	82x0,6=49,2	0.43	21,16	24	9x3.0x3.0	1	ГОССД-6 Контейнер
Умывальная	101	0.05	5,05	24	2.4x3.0	1	ГОСС Т-6 Передвиж
Помещения для обогрева рабочих	82x0,5=41	0.75	30,75	7,5	3.8x2.2x2.5	4	ЛВ-56 Передвижной
Помещение для приема пищи	101x0,3=30,3	1	30,3	24	8x2.9.0x2.5	2	СРП-22 Передвиж.
Туалет	101	0.07	7,07	24	9,0x3,0x3,0	1	ГОСС Т-6 Передвиж.
Медпункт	101	0.05	5,05	24	9x3.0x3.0	1	ГОСС МП Контейнер
Мастерская, склад для инструмент.	1				8,7x2,9x2,5	1	ПДП-3-8 Контейнер

Продолжение Приложения Л

Таблица Л.6 — Расчет потребной площади для складирования материалов

Материалы, изделия, конструкции	Продолжительность Потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		Общая	Суточная	На сколько дней	Количество $Q_{зап}$	Норматив хранения на 1 м ²	Полезная $F_{пол.}$ м ²	Общая $F_{общ}$ м ²	
Открытые									
Кирпич в пакетах на поддонах 512 шт на 1м3 кладки	35	1961 м ³ 1004032 шт	28687 шт.	2	28687·2·1,1·1,3=82045	400	205,1	256	Штабель в два яруса(пакет)
Лестничные марши и площадки, перемычки	4	32 м ³	8 м ³	2	22,88	0,5	45,76	59,5	Штабель 3-4 ряда
Металлические балки, швелер Ш40	3	15 т	3,75	1,4	6,88	1,4	4,9	5,88	Навалом
Железобетонные прогоны	4	27,1 м ³	6,78	2	19,4	0,7	27,7	36	Штабель 3-4 ряда
Ж/б плиты перекрытий и покрытий	5	852 м ³	170,4м ³	2	487,3	1	487,3	633,5	Штабель
							Сумма	991 м ²	
Закрытые									
Цемент в мешках	2	11 т	5,5	2	15,73	1,3	12,1	14,52	Штабель
Пеноплекс 35	5	473,8 м ²	94,76	2	271	4	67,75	81,3	Штабель
Шпаклевка в мешках 50 кг	7	3,5 т	0,5	2	1,43	1,3	1,1	1,32	Штабель

Продолжение Приложения Л

Продолжение таблицы Л.6

Материалы, изделия, конструкции	Продолжительность Потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		Общая	Суточная	На сколько дней		Норматив хранения на 1 м ²	Полезная F _{пол.} м ²	Общая F _{общ} м ²	
Блоки оконные и дверные	4	443м ²	110,75	2	316,76	25	12,67	16,47	Штабель в вертикальном положении
							Сумма	114 м ²	
Навесы									
Экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ	5	1534 м ²	153,4	2	877,5	4	218,75	262,5	Штабель
Мин. плита ТЕХНОВЕНТ ОПТИМА для фасада	40	2659 м ²	66,48	2	190,1	4	47,5	57	Штабель
Плитка для фасада керамогранитная 600x600x10	40	2659 м ²	66,48	2	190,1	50	3,8	5	Штабель
Изоплас К-ЭКП-4	2	461 рулонов	232	2	658	15	220	43,87	Штабель
Пиломатериалы	3	55 м ³	18,33	2	52,42	3	17,5	21	Штабель
							Сумма	389 м ²	

Продолжение Приложения Л

Таблица Л.7 — Ведомость временных зданий

Процессы с использованием воды	Виды строительных работ	Объем работ	Количество суток	Объем работ в сутки	Расход воды в смену, л/сек, (форм. 7.2)
Кирпичная кладка, 1000 шт.	Кладка наружных, внутренних стен, перегородок	1004032 шт	35	28583 шт	0,3
Поливка бетона, м ³	Устройство монолитного ростверка	69,4	3	23,13	1,22
	Устройство монолитных ж/б балок заполнения	91,22	4	22,8	1,2
	Монтаж лестничных ж/б площадок	29,9	2	15	0,8
	Устройство монолитного бетонного пояса	96,16	4	24,04	1,27
Штукатурка, м ²	Отделочные работы	4616 м ²	22	209,8	0,06
Максимальный расход воды в смену					1,27

Продолжение Приложения Л

Таблица Л.8 — Ведомость силовых потребителей

Наименование потребителей	Кол-во	Установленная мощность, кВт	ксl	cosφ	Общая установленная мощность, кВт
Башенный кран КБ-408	1	123,4	0,5	0,5	123,4
Вибратор ИВ-78	2	1	0,7	0,8	1,75
Смеситель пневмонагнетатель СО-241Н ТОПОЛЬ	1	7,5	0,4	0,5	6
Сварочная аппаратура ПСГ-500	1	20	0,35	0,4	17,5
Подъемник до 500 кг одномачтовый	2	4,0	0,5	0,5	8,0
Итого мощность силовых потребителей					156,65

Продолжение Приложения Л

Таблица Л.9 — Мощность наружного освещения

№ п/п	Потребители электроэнергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь (протяженность), м ² (км)	Потребная мощность	к _{дс}
1	Проходы и проезды	км	3,5	2	0,53	3,5·0,53=1,86	1
2	Монтаж строительных конструкций и каменная кладка	1000 м ²	3	20	2074	0,003· 2074=6,2	1
3	Открытые склады	м ²	0,0012	10	991	0,0012·991=1,19	0,35
4	Территория строительства в районе производства работ	1000 м ²	0,4	2	4207	0,0004·4207= =1,68	1
Итого мощность наружного освещения						10,16 кВт	

Продолжение Приложения Л

Таблица Л.10 — Мощность внутреннего освещения

№ п/п	Потребители Электро-энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь, м ²	Потребная мощность, кВт	кзс
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Проходная	100 м ²	1	50	12	0,12·1=0,06	0,8
2	Прорабская	100 м ²	1,5	75	36	0,54	0,8
3	Медпункт	100 м ²	1,5	75	24	0,36	0,8
4	Гардеробная	100 м ²	1	50	90	0,9	0,8
5	Душевая	100 м ²	1	50	24	0,24	0,8
6	Комната для отдыха и приема пищи	100 м ²	1	50	48	0,48	0,8
1	2	3	4	5	6	7	8
7	Туалет	100 м ²	1	50	27	0,27	0,8
8	Мастерская	100 м ²	1,3	50	24	0,312	0,3
9	Помещения для обогрева рабочих	100 м ²	1	50	30	0,3	0,8
10	Закрытые склады	1000 м ²	1,2	15	114	0,137	0,35
Итого мощность внутреннего освещения						3,06 кВт	

Приложение М

Профессиональные риски и опасные факторы

Таблица М.1 — Идентификация профессиональных рисков

Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
Кирпичная кладка	Вероятность падения рабочего с высоты	Производство работ по устройству внешних несущих стен на отметках выше 2 метров
	Повышенная запыленность воздуха рабочей зоны	Кирпичная пыль
	Повышенная или пониженная влажность воздуха	Погодные условия
	Повышенная или пониженная подвижность воздуха	Высота
	Физические перегрузки	Перенос вручную раствора к месту укладки кирпича
	Вероятность падения грузов при работе башенного крана	Перемещение грузов в зоне работы каменщиков
	Недостаточная освещенность рабочего места	Наличие затененных областей при устройстве внутренних перегородок
	Разлетающиеся осколки кирпича	Процесс колки кирпича
	Поражение электрическим током	Электроинструмент
	Разлетающиеся брызги раствора	Раскладка раствора под укладку кирпича
	Повышенный уровень шума на рабочем месте	Одновременная работа крана, автобетонасмесителя, а также электроинструмента

Продолжение Приложения М

Таблица М.2 — Минимизация снижения опасных и вредных производственных факторов

Опасный и вредный производственный фактор	Метод и средство защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Вероятность падения рабочего с высоты	Использование защитных ограждений, предупреждающих знаков, страховочного стропа	Каски, монтажные пояса
Повышенная запыленность воздуха рабочей зоны	Защита органов дыхания, защита воздушной среды от пыли и вредных веществ является обеспечение концентраций вредных выбросов в воздух рабочей зоны не выше предельно допустимых концентраций	Респиратор
Повышенная или пониженная влажность воздуха	Защита от пониженных или повышенных температур Организационные мероприятия.	Зимой дополнительно: куртка и брюки хлопчатобумажные на утепляющей прокладке, валенки
Физические перегрузки	Соблюдение требований по нагрузке, соблюдение режима труда и отдыха	Бируши
Вероятность падения грузов при работе башенного крана	Запрет перемещения грузов в районе работы каменщиков, контроль	Защитная каска
Недостаточная освещенность рабочего места	Увеличение числа источников света	Защитная каска
Поражение электрическим током	Внешний осмотр, периодическое освидетельствование инструмента	Резиновые перчатки
Разлетающиеся осколки кирпича	Защита органов зрения	Рукавицы брезентовые
Разлетающиеся брызги раствора	Защита органов зрения, кожных покровов	Очки защитные, рукавицы
Повышенный уровень шума на рабочем месте	Защита органов слуха	Бируши, наушники

Продолжение Приложения М

Таблица М.3 — Отличия классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс Пожара	Опасный фактор пожара	Сопутствующее проявление фактора пожара
Площадка выгрузки раствора и работа автобетоносмесителя	Автобетоносмеситель	Класс «В»	Пламя и искры, тепловой поток, снижение видимости в дыму	Токсичные вещества, выделяющиеся при горении; опасные факторы взрыва топлива; негативные воздействия, используемых при пожаре огнетушащих веществ
Рабочее место каменщика	Переносной электроинструмент	Класс «А»	Пламя и искры, тепловой поток	Токсичные вещества, выделяющиеся при горении

Таблица М.4 — Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Необходимые составляющие	Необходимые мероприятия	Нормы пожарной безопасности
Кирпичная кладка, электроинструмент, автобетоносмеситель	Плановые осмотры оборудования, своевременная замена выявленных неисправных деталей, выделение мест для курения, запрет курения в неотведенных местах	Правила ТБ согласно ГОСТ 12.1.004-91. Учитывать межгосстандарт. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования»; ГОСТ Р 12.3.047-2012. ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов.

Продолжение Приложения М

Таблица М.5 — Идентификация экологических факторов

Наименование технического объекта, технологического процесса	Структурная составляющая технического объекта, технологического процесса	Воздействие объекта на атмосферу	Воздействие объекта на гидросферу	Воздействие объекта на поверхностный слой Земли
Детский сад на 320 мест с плавательным бассейном	Кирпичная кладка	Выбросы отработанных газов автобетоносмесителя	Загрязнение почвы и водоносных слоев сточными водами во время мытья колес автомашин.	Загрязнение поверхности земли строительной кирпичной пылью.

Таблица М.6 — Мероприятия по снижению воздействия на окружающую среду

Объект	Детский сад на 320 мест с плавательным бассейном
Предлагаемые действия для минимизации вредного воздействия	Минимизация выбросов вредных веществ в атмосферу
Действия для минимизации антропогенного воздействия на гидросферу	Проведение мероприятий, направленных на экономию природных ресурсов, а также их рациональное использование
Действия по нивелированию антропогенного воздействия на литосферу	Вывоз полученного мусора на специально отведённые свалки, проведение переработки мусора.