

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль) / специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Трехэтажный детский сад на 220 мест

Обучающийся

С.Н. Халиулина

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Л.Н. Грицкив

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

Консультанты

канд. пед. наук, доцент, Е.М. Третьякова

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

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

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

Никишева С.Г.

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

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

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

В.Н. Чайкин

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

И.В. Дерябин

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

Аннотация

Тема выпускной квалификационной работы: «Трехэтажный детский сад на 220 мест».

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

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

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

Во втором разделе «Расчетно-конструктивный раздел» произведён расчет монолитная плита перекрытия первого этажа на сочетание постоянных и временных нагрузок. Подобрано армирование нижней и верхней зон плиты.

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

В четвертом разделе «Организация строительства» запроектирован строительный генеральный план и составлен календарный план производства работ на 2022-2023 г.

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

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

В заключении представлены краткие описания по решению поставленных задач.

Работа содержит 8 графических листов формата А1, 161 печатный лист, 2 рисунка и 22 таблицы.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка	9
1.3 Объемно-планировочное решение.....	10
1.4 Конструктивное решение здания и его элементов.....	13
1.4.1 Фундаменты	14
1.4.2 Внутренние стены и пилоны.....	14
1.4.3 Наружные стены.....	14
1.4.4 Перегородки.....	15
1.4.5 Перекрытия и покрытия	15
1.4.6 Лестницы и площадки.....	15
1.4.7 Кровля.....	15
1.4.8 Элементы заполнения проемов.....	15
1.5 Архитектурно-художественные решения	16
1.6 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций	17
1.6.1 Теплотехнический расчёт наружной стены.....	19
1.6.2 Теплотехнический расчёт покрытия	20
1.7 Инженерные коммуникации здания	22
1.7.1 Отопление	22
1.7.2 Вентиляция.....	22
1.7.3 Защита от шума	22
2. Расчетно-конструктивный раздел	24
2.1 Общие данные	24
2.2 Сбор нагрузок.....	24
2.3 Построение расчетной модели	27
2.4 Выводы по армированию	28
3 Технология строительства.....	30
3.1 Область применения.....	30

3.2	Технология и организация выполнения работ.....	31
3.2.1	Требования законченности подготовительных работ	32
3.2.2	Определение объемов работ, расхода материалов и изделий	32
3.2.3	Выбор монтажных приспособлений	32
3.2.4	Выбор монтажных кранов	33
3.2.5	Выбор автобетононасоса	37
3.2.6	Технология устройства монолитного перекрытия и организация рабочего места.....	37
3.3	Требования к качеству и приемки работ	38
3.4	Калькуляция затрат труда и машинного времени	38
3.5	График производства работ	39
3.6	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	39
3.6.1	Безопасность труда.....	39
3.6.2	Пожарная безопасность	40
3.7	Потребность в материально-технических ресурсах.....	40
4	Организация строительства.....	42
4.1	Краткая характеристика объекта.....	42
4.2	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	44
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	44
4.4	Подбор строительных машин и механизмов для производства работ... ..	44
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	45
4.6	Разработка календарного плана производства работ.....	46
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	47
4.7.1	Расчёт и подбор временных зданий	47
4.7.2	Расчет площадей складов	48
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	49
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения	51
4.8	Проектирование строительного генерального плана.....	53

4.9	Безопасность труда в стесненных условиях	54
4.10	Технико-экономические показатели ППР	54
5	Экономика строительства	57
5.1	Пояснительная записка	57
5.2	Сметные расчеты стоимости строительства, благоустройства и озеленения.....	58
6	Безопасность и экологичность технического объекта	64
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика	64
6.2	Идентификация профессиональных рисков	65
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	66
6.4	Обеспечение пожарной безопасности	67
6.5	Обеспечение экологической безопасности	68
	Заключение	71
	Список используемой литературы и используемых источников.....	72
	Приложение А Дополнение к архитектурно-планировочному разделу.....	75
	Приложение Б Дополнение к расчетно-конструктивному разделу	83
	Приложение В Дополнение к разделу технологии строительства	90
	Приложение Г Дополнение к разделу организации строительства.....	116
	Приложение Д Дополнение к разделу безопасности и экологичности технического объекта	150

Введение

В ходе развития государственной программы поддержки семей произошел демографический прирост населения, что является основным фактором нехватки мест в детских садах. В следствии чего возвысилась актуальность в строительстве новых детских дошкольных учреждений.

Реанимировать старые дошкольные учреждения бесполезно. Часть существующих учреждений распродана под реализацию коммерческой деятельности, другая часть не пригодна для нахождения в них детей и не соответствует современным требованиям.

В строительстве и организации детских учреждений необходимо учитывать актуальные и инновационные тенденции, что в свою очередь влияет на здоровое формирование успешной личности.

Объектом выпускной квалификационной работы является трехэтажный детский сад на 220 мест, который является востребованным и актуальным.

Задачи выпускной квалификационной работы:

- разработать архитектурно-художественные, конструктивные и объемно-планировочные решения, произвести расчет и подбор теплоизоляционного материала наружных стен и покрытия;
- выполнить расчет несущей конструкции проектируемого здания;
- разработать технологическую карту на производственный процесс;
- разработать календарный план производства работ и строительный генеральный план на возведение надземной части здания;
- рассчитать сметную стоимость строительства проектируемого здания, составить сводный сметный расчет на основании объектных смет выполненных на отдельные виды работ;
- произвести характеристику технологического процесса, произвести идентификацию рисков и разработать мероприятия и методы по их устранению и снижению.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Исходные данные:

- а) район строительства – город Москва, Северо-Восточный административный округ, Высоковольтный проезд.
- б) зона влажности – нормальная.
- в) климатический район – ПВ.
- г) снеговой район – III.
- д) ветровой район – I.
- е) температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,95 – минус 25 °С.
- ж) срок службы здания – до 50 лет.
- и) степень огнестойкости здания – II.
- к) класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.
- л) категория ответственности здания – II.
- м) класс функциональной пожарной опасности – Ф 1.1.
- н) геоморфологически территория расположена в пределах флювиогляциальной равнины. Высотные отметки участка изменяются в пределах от 159,0 м до 159,6 м. Поверхность площадки ровная с уклоном в юго-юго-восточном направлении.
- п) надъюрский водоносный горизонт имеет напорный характер. Вскрыт всеми скважинами на глубинах от 9,4 м до 11,4 (абс. отм. 147,7-150,4 Величина напора варьируется в пределах 0,5-2,8 м. Пьезометрический уровень устанавливается на глубине 8,5-8,9 м, что соответствует абсолютным отметкам 150,4-150,9 м. Водовмещающими породами являются флювиогляциальные пески окско-днепровского горизонта.
- р) в геологическом разрезе выделяется девять инженерно-геологических элементов:

- 1) насыпные грунты слежавшиеся суглинки, с включениями обломков бетона, битого кирпича, стекла, остатков древесины. Мощность насыпных грунтов равна 0,5-3,1м.
- 2) суглинки серо-коричневые, тугопластичные, макропористые, с прожилками ожелезнений. Мощность 1,0-2,7 м.
- 3) суглинки коричневые, рыжевато-коричневые, тугопластичные, преимущественно с единичными включениями гравия и гальки, встречаются редкие линзы с включениями до 25%, слоистые, с линзами суглинков слабоиловатых и прослойками песков средней степени водонасыщения. Мощность суглинков составляет 1,1-2,2м.
- 4) пески средней крупности. Мощность флювиогляциальных отложений московского горизонта колеблется от 1,1 м до 2,9м.
- 5) суглинки коричневые полутвердые. Мощность моренных суглинков московского горизонта составляет 3,6-6,0м.
- 6) пески пылеватые, серовато-желтые, светло-коричневые, желтовато-коричневые, средней плотности, слабо глинистые, с прослоями супесей, насыщенные водой. Максимально вскрытая мощность составила 4,1м.
- 7) супеси пластичные светло-коричневые, светло-серые, с частыми прослоями песка пылеватого и мелкого, насыщенного водой. Мощность слоя от 1,5м до 6,3м.
- 8) пески мелкие, зеленовато-серые, плотные, насыщенные водой. Мощность варьируется от 1,5м до 5,8м. На границе супесей и песков на глубинах 16,5-17,5м вскрыт достаточно выдержанный прослой гравийно-галечникового грунта с заполнителем песком мелким, с содержанием гравия и гальки до 60% мощностью до 0,4м. Мощность флювиогляциальных отложений окско-днепровского горизонта колеблется от 10,7 м до 12,4м.

9) пески пылеватые, плотные, зеленовато-серые, слюдистые, к подошве слоя с глинистыми прослоями. Вскрытая мощность достигает 4,1м.

1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка

Рассматриваемая территория под строительство детского сада с участком прилегающего благоустройства, расположена в юго-западной части участка жилого комплекса с объектами соцкультбыта, по адресу: г. Москва, СВАО на территории микрорайона «Отрадное», проезд Высоковольтный.

Площадь участка составляет 7726,30 м².

Участок проектируемой застройки граничит:

С севера – свободная от застройки территория;

С востока – жилой комплекс;

С юга – внутриквартальный проезд;

С запада – автомобильная стоянка.

Участок проектируемого строительства детского сада характеризуется отсутствием древесной растительности и почвенного слоя. На проектируемом участке благоустройства, прилегающему к детскому саду имеются деревья, часть из которых планируется сохранить.

Рельеф территории имеет уклон в юго-восточном направлении.

Архитектурно-планировочная организация территории под размещение детского сада разработана с учетом выявленных планировочных ограничений и в соответствии с требованиями по транспортному обслуживанию и противопожарной безопасности объекта.

Схема планировочной организации земельного участка проектируемой территории разрабатывалась с учетом: сложившейся градостроительной ситуации; композиционными и функциональными связями на рассматриваемой территории; организацией удобного доступа на территорию.

На территорию детского сада запланировано два въезда выезда, со всех сторон здания предусмотрены противопожарные проезды, шириной 3,5-6м. Со стороны дворовой территории тротуар выполняет функцию противопожарного проезда и проезд возможен только в экстренных случаях. Входные группы организованы с выходом на две стороны, основной вход в детский сад выполнен со стороны проезда и жилых домов, выход детей из корпуса детского сада для прогулок выполнен со стороны двора на огороженную территорию [22].

Проектируемые детские площадки расположены с западной стороны здания, площадь площадок 3219,43 кв.м. Площадки объединены пешеходными дорожками.

Планировочной организацией проектируемого земельного участка учитываются следующие основные требования [22]:

- необходимость организации удобного доступа для пешеходов;
- для маломобильных групп населения;
- для пожарных автомобилей.

1.3 Объемно-планировочное решение

Детский сад вмещает 9 групп (8 групп по 25 человек в каждой и 1 группа на 20 человек) и предназначено для предоставления педагогических услуг по воспитанию, обучению, уходу и присмотру за детьми, а также методической помощи родителям или лицам, их заменяющим на основе утвержденных программ воспитания и обучения [16].

В подземной части здания расположены помещения для размещения инженерного оборудования (венткамера, насосная, водомерный узел, ИТП, помещение СС, электрощитовая), помещение для временного хранения неисправных ламп и зона для прокладки инженерных коммуникаций [13].

Вестибюль первого этажа и музыкальный зал разделены витражной перегородкой.

При входах устраивается одинарный тамбур с установкой тепловой завесы для эксплуатации в зимний период.

Отметка чистого пола $\pm 0,000$ принята за относительную отметку, равная абсолютной отметке 160,75

Верхняя отметка здания (верх парапета) +12,870 м.

Высота первого и второго этажей – 3,3 м (в чистоте 3,045 м). Высота третьего этажа – 3,255 м (в чистоте 3,0 м)

Высота подвала в местах размещения инженерного оборудования – 2,2-2,25 м (от пола до потолка) с учетом разуклонки к дренажным приемкам.

Высота зоны подвала для прокладки инженерных коммуникаций – 2,3 м.

Техчердак в здании детского сада не предусмотрен.

На первом этаже располагаются:

- одна группа на 20 детей в возрасте от 3 до 4 лет;
- одна группа на 25 детей в возрасте от 3 до 4 лет;
- одна группа на 25 детей в возрасте от 4 до 5 лет;
- музыкальный зал с кладовой;
- пищеблок с составом помещений, предусмотренных технологическим заданием для работы на сырье;
- медицинский блок, включающий в себя медицинский и процедурный кабинеты, с/у с местом для приготовления дезинфицирующих растворов, приемная;
- помещение охраны;
- санузел МГН (для взрослых посетителей), помещение уборочного инвентаря.

На втором этаже располагаются:

- 1 группа на 25 детей в возрасте от 4 до 5 лет;
- 2 группы на 25 детей в возрасте от 5 до 6 лет;

- зал для физкультурных занятий с кладовой;
- блок административных помещений, включающий в себя методический кабинет (с местом для музыкального работника и тренера по физкультуре), кабинет логопеда/психолога, комната персонала с душевой и комнатой личной гигиены;
- кружковая комната для развивающих занятий с кладовой;
- санузел для персонала, помещение уборочного инвентаря.

На третьем этаже располагаются:

- 3 групповые ячейки:
- 3 группы на 25 детей в возрасте от 6 до 7 лет;
- каждая групповая имеет раздвижную трансформируемую перегородку.
- помещения приема и сортировки грязного белья, кладовая чистого белья;
- санузел для персонала, помещение уборочного инвентаря.

Групповые ячейки изолированы друг от друга и принадлежат каждой отдельной детской группе. Групповая ячейка включает в себя игровую, отделенную от спальни раздвижной (трансформируемой) перегородкой, спальню, раздевальную, буфетную, туалетную [16].

Для связи этажей и эвакуации людей предусмотрены лестничные клетки типа Л1, с выходами непосредственно на улицу. Из помещений групповых ячеек предусмотрено по два рассредоточенных выхода в коридор. Ширина выходов на путях эвакуации запроектирована согласно требованиям п. 5.2.14 СП 1.13130.2009.

Ширина лестничных маршей в чистоте не менее – 1,35 м. Лестничные марши имеют ограждения с поручнями с обеих сторон.

В уровне первого этажа лестницы, соединяющие надземную часть с подземной, разделены глухой противопожарной рассечкой на высоту марша.

В здании запроектирован лифт грузоподъемностью 1000 кг с возможностью обеспечения доступа маломобильных групп населения и функцией перевозки пожарных подразделений. Габариты и оборудование лифтовой кабины предусмотрены в соответствии с ГОСТ Р 53770-2010 и ГОСТ Р 51631-2008 [13].

Для доставки пищи из пищеблока в групповые предусмотрен подъемник грузоподъемностью 100 кг.

При разработке проекта предусмотрена возможность прохода инвалидов всех категорий (М1-М4) в коридоры, холл, административные помещения, залы, групповые.

Доступ МГН в здание детского сада обеспечен в соответствии с требованиями СП 59.13330.2012, предусматривающими для МГН равные с остальными категориями населения условия жизнедеятельности [20].

На листе 3 в графической части представлены планы первого и второго этажей с экспликациями к ним, а также план кровли.

В приложении А на рисунках А.1 и А.2 представлены планы подвала и третьего этажа соответственно. В таблицах А.1 и А.2 представлены экспликации помещений подвала и третьего этажа соответственно.

1.4 Конструктивное решение здания и его элементов

Конструктивная схема здания принята на основании архитектурных объемно-планировочных решений и представляет собой железобетонный рамный каркас с железобетонными пилонами, стенами и перекрытиями. Пространственную жесткость обеспечивают монолитные перекрытия, монолитные лестничные клетки и лифтовая шахта [8].

Железобетонные конструкции выполнены из следующих материалов: класс бетона – В25 F75 W6, армирование монолитных конструкций – отдельными стержнями, с рабочей продольной арматурой класса А500С, поперечной и соединительной класса А240 [17, 19, 21].

1.4.1 Фундаменты

Фундамент – монолитная железобетонная плита толщиной 500 мм.

Под плитой предусмотрена бетонная подготовка из бетона класса В10 толщиной 100мм, выравненная цементно-песчаной затиркой, рулонная гидроизоляция из 2-х слоев на битумной основе, цементно-песчаная стяжка 30мм.

Проектом предусматривается частичная замена насыпных грунтов слежавшихся суглинков на песчаную подушку из песка средней крупности средней плотности, с послойным уплотнением (K_{cot} не менее 0,95). На участках, на которых не осуществляется замещение грунтов, выполнить добор грунта для выполнения песчаной подсыпки толщиной 200 мм.

1.4.2 Внутренние стены и пилоны

Вертикальные несущие конструкции – пилоны сечением 200×1000 мм.

Монолитные диафрагмы жесткости (лестнично-лифтовые группы) имеют толщину 200 мм [1].

1.4.3 Наружные стены

Наружные стены подвала выполнены из монолитного железобетона толщиной 200 мм. Стены защищены двумя слоями рулонной гидроизоляцией. При утеплении стен использовался «Пеноплекс Фундамент» толщиной 100 мм. Утеплитель защищен профилированной мембраной «PLANTER standard». Цоколь здания отделан из фибробетонными панелями на клею.

Наружные стены здания выполнены из ячеистых блоков D600 из бетона В 3,5 толщиной 200 мм с наружным утеплением минераловатными плитами. При утеплении стен по системе мокрый фасад используется утеплитель «ТЕХНОФАС Л» с финишной облицовкой слоем фасадной штукатурки, а при устройстве вентилируемого фасада применяется утеплитель «ТЕХНОВЕНТ» на толщину 150 мм с облицовочным кирпичом с маркой прочности М200 и маркой морозостойкости F-75, толщиной 120 мм.

1.4.4 Перегородки

Внутренние перегородки в здании выполнены из ячеистых блоков толщиной 200 мм и пазогребневых плит толщиной 80 мм.

В технических помещениях и помещениях с влажным режимом стены запроектированы из влагостойких материалов. Стены подвальных помещений: ИТП, насосной, электрощитовой, венткамер выполнены из полнотелого кирпича толщиной 120 мм.

В таблицах А.3 и А.4 представлены ведомость и спецификация перемычек соответственно.

1.4.5 Перекрытия и покрытия

В проектируемом здании применены монолитные железобетонные плиты перекрытия и покрытия толщиной 200 мм [1].

1.4.6 Лестницы и площадки

Марши и площадки лестничных клеток выполнены из монолитного железобетона. Узлы сопряжения маршей и площадок – жесткие.

Ширина лестничных маршей составляет 1500 мм.

Ширина лестничных площадок составляет не менее 1500 мм, толщина составляет 200 мм.

1.4.7 Кровля

Кровля неэксплуатируемая, плоская с разуклонкой в сторону дождеприемных воронок. Высота ограждения на кровле 600 мм. Выходы на кровлю предусмотрены по металлическим лестницам из двух лестничных клеток: в осях Д-Е/1-2 и в осях Г-Д/13-14.

Утепление кровли выполняется минераловатными плитами «ТЕХНОРУФ Н ОПТИМА» толщиной 150 мм и «ТЕХНОРУФ В ПРОФ» толщиной 50 мм. Для обеспечения требуемого уклона проектом используется керамзитовый график. В качестве финишного покрытия применяется два слоя гидроизоляции – Филлизол Н и В.

1.4.8 Элементы заполнения проемов

Конструкции оконных блоков, принятые в проекте по ГОСТ 21519-2003.

Дверные блоки, принятые в проекте ГОСТ:

- по ГОСТ 23747-2015 приняты дверные блоки из алюминиевых сплавов;
- по ГОСТ 30970-2014 приняты деревянные блоки.

В приложении А в таблице А.5 представлена спецификация элементов заполнения дверных и оконных проемов.

1.5 Архитектурно-художественные решения

Фасады представляют собой художественное сочетание плоскостей стен с оконными проемами. В отделке фасада применены фасадная штукатурка по сетке, облицовочный кирпич в составе системы с вентилируемым воздушным зазором и витражное остекление.

Цоколь здания отделан фибробетонными плитами и визуально выделен.

Витражное фасадное остекление заводского изготовления по системе «Стойка-ригель» с заполнением из прозрачного двухкамерного стеклопакета. Профиль алюминиевый с терморазрывом. Класс пожарной опасности – К0 (непожароопасные). Остекление оконных проемов – прозрачный двухкамерный стеклопакет с алюминиевым профилем и открывающимися створками. Предусмотрено также открывание отдельных створок витражного остекления.

Входные двери – профиль алюминиевый с терморазрывом. Остекление – стеклопакет.

Цветовое решение используемых материалов продиктовано пожеланиями заказчика.

Наружная отделка стен – штукатурка по системе утеплителя «мокрый фасад», цвет RAL 6021 – бледно-зеленый.

Наружная отделка стен – облицовка керамическим кирпичом, цвет RAL 1001 – бежевый.

Витражи и оконные блоки – профиль из алюминиевых сплавов, цвет RAL 9003 – сигнальный белый.

Дверные блоки – алюминиевые, цвет RAL 9003 – сигнальный белый.

Ограждение парапета и металлические пожарные лестницы – металл с последующей окраской эмалью, цвет RAL 9003 – сигнальный белый.

Парапет – оцинкованная сталь, цвет RAL 6001 – изумрудно-зеленый.

Цоколь – фибробетонные панели, цвет RAL 6001 – изумрудно-зеленый.

1.6 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций

По СП [14] определяем основные климатические условия:

– территория строительства – г. Москва, Северо-Восточный административный округ, Высоковольтный проезд.

– «количество дней со среднесуточной температурой наружного воздуха меньше 8°C» [14] – 205 суток;

– «средняя температура периода с температурой наружного воздуха меньше 8°C» [14] – минус 2,2 °C;

«Температура внутреннего воздуха $t_{в}$ принята 20 °C по СП 50.13330.2012» [18].

«Согласно СП, требуемое сопротивление теплопередаче R_0 , ограждающих конструкций, а также окон, следует принимать не менее нормируемых значений R_{reg} , определяемых по таблице 3 СП» [18].

«Определяем ГСОП по формуле 1» [18]:

$$ГСОП=(t_{г}-t_{от}) \cdot z_{от}, \text{ } ^\circ\text{C}\cdot\text{сут}/\text{год} \quad (1)$$

$$ГСОП=(24-(-2,2)) \times 205=5371,0 \text{ } ^\circ\text{C}\cdot\text{сут}/\text{год}.$$

По формуле (2) определяем нормируемые значения сопротивлений теплопередаче [18]:

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тр}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (2)$$

Определяем коэффициенты a и b по [18] таблица 3:

– для наружных стен $a = 0,00035$ и $b = 1,4$;

– для покрытий $a = 0,0005$ и $b = 2,2$.

«Приведенное сопротивление теплопередаче необходимо определить по СП 23-101-2004, формула 11:

$$R_0^{\text{пр}} = R_0^{\text{усл}} \cdot r, \quad (M^2 \times ^\circ C) / Bm, \quad (3)$$

где $r=0,85$ – коэффициент теплотехнической однородности для стен;

$r=0,90$ – коэффициент теплотехнической однородности для покрытия»

[18].

По формуле 4 определяем нормируемое сопротивление с учетом коэффициентов теплотехнической неоднородности:

$$R_0^{\text{норм}} = \frac{R_0^{\text{тр}}}{r}, \quad (M^2 \times ^\circ C) / Bm, \quad (4)$$

$$R_0^{\text{норм}} = \frac{R_0^{\text{тр}}}{r} = \frac{0,00035 \times 5371 + 1,4}{0,85} = 3,859 \quad (M^2 \times ^\circ C) / Bm.$$

$$R_0^{\text{норм}} = \frac{R_0^{\text{тр}}}{r} = \frac{0,0005 \times 5371 + 2,2}{0,9} = 5,428 \quad (M^2 \times ^\circ C) / Bm.$$

«По формуле Е6 СП 50.13330.2012 определяется условное сопротивление теплопередаче» [18]:

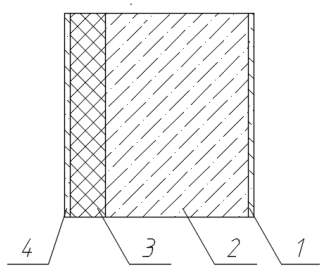
$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{\alpha_B} + \sum \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_H}, \quad (5)$$

где « $\alpha_e = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции» [18, таблица 4];

« $\alpha_n = 23 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции» [18, таблица 6].

1.6.1 Теплотехнический расчёт наружной стены

Характеристики материалов, используемые ограждающей конструкции стены представлены в таблице 1. Разрез наружной стены представлен на рисунке 1.



1 – Цементно-песчаная штукатурка; 2 – Кладка из газобетонных блоков; 3 – Утеплитель минеральная вата ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОФАС Л; 4 – Цементно-песчаная штукатурка.

Рисунок 1 – Разрез наружной стены

Таблица 1 – Характеристики материалов наружной стены

Наименование материала	Толщина слоя, м	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°С)
Цементно-песчаная штукатурка	0,0015	1800	0,93
Газобетонные блоки D1000	0,2	1000	0,55
Утеплитель минеральная вата ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОФАС Л	X	90	0,044
Цементно-песчаная штукатурка	0,0015	1800	0,93

«Определяем условное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций по формуле 5» [18]:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \sum \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_H}, M^2 \cdot ^\circ C / Bm \quad (5)$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0015}{0,93} + \frac{0,2}{0,55} + \frac{x}{0,044} + \frac{0,0015}{0,93} + \frac{1}{23},$$

$$3,8586 = 0,5253 + \frac{x}{0,044},$$

$$X = 0,0794$$

Проводим проверку, задавшись толщиной утеплителя равной 150 мм:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0015}{0,93} + \frac{0,2}{0,55} + \frac{0,15}{0,044} + \frac{0,0015}{0,93} + \frac{1}{23}, (M^2 \times ^\circ C) / Bm,$$

$$R_0 > R_0^{TP} \quad (6)$$

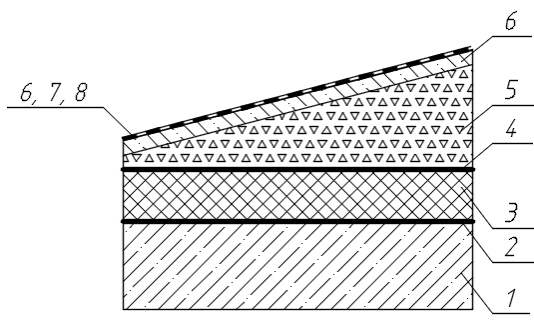
Тогда

$$R_0^{TP} = R_0^{YCL} = 3,9344 > R_0^{TP} = 3,8586 (M^2 \times ^\circ C) / Bm.$$

Принимаем толщину 150 мм по результатам расчета.

1.6.2 Теплотехнический расчёт покрытия

Характеристики материалов, применяемые в покрытии детского сада, представлены в таблице 2. Разрез покрытия представлен на рисунке 2.



- 1 – Монолитная железобетонная плита; 2 – Биполь ЭПП; 3 – Утеплитель минеральная вата ТЕХНОРУФ Н ОПТИМА и ТЕХНОРУФ В ПРОФ; 4 – Полиэтиленовая пленка; 5 – Керамзитовый гравий (30...230 мм); 6 – Армированная цементно-песчаная стяжка; 7 – Филлизол Н; 8 – Филлизол В.

Рисунок 2 – Разрез покрытия

Таблица 2 – Характеристики материалов покрытия

Наименование материала	Толщина слоя, м	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°С)
Монолитная железобетонная плита	0,2	2500	2,04
Биполь ЭПП	0,0028	1000	0,17
Минераловатный утеплитель ТЕХНОРУФ Н ОПТИМА	X	105	0,041
Минераловатный утеплитель ТЕХНОРУФ В ПРОФ	0,05	190	0,044
Полиэтиленовая пленка	0,001	1200	0,22
Керамзитовый гравий (30...230 мм)	0,03	600	0,19
Армированная цементно-песчаная стяжка	0,04	1800	0,93
Филизол Н	0,004	1200	0,22
Филизол В	0,004	1200	0,22

«Определяем условное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций по формуле 5» [18]:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{0,0028}{0,17} + \frac{X}{0,041} + \frac{0,05}{0,044} + \frac{0,001}{0,22} + \frac{0,03}{0,19} + \frac{0,04}{0,93} + \frac{0,004}{0,22} + \frac{0,004}{0,22} + \frac{1}{23},$$

$$5,428 = 1,651 + \frac{x}{0,041},$$

$$X = \delta = 0,155 \text{ м.}$$

Проводим проверку, задавшись толщиной минеральной ваты равно 160 мм:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{0,0028}{0,17} + \frac{0,16}{0,041} + \frac{0,05}{0,044} + \frac{0,001}{0,22} + \frac{0,03}{0,19} + \frac{0,04}{0,93} + \frac{0,004}{0,22} + \frac{0,004}{0,22} + \frac{1}{23} = 5,554, (m^2 \times ^\circ C) / Bm$$

$$R_0 > R_0^{TP} \quad (6)$$

$$R_0^{TP} = R_0^{ycl} = 5,555 > R_0^{TP} = 5,428 (m^2 \times ^\circ C) / Bm.$$

Утеплитель толщиной 160 мм удовлетворяет требованиям.

1.7 Инженерные коммуникации здания

Здание детского сада оснащено всеми современными видами инженерного оборудования: централизованное тепло- и водоснабжение, в том числе горячее, канализация, электроснабжение, радиофикация, слаботочные устройства, телефон и система кабельного телевидения.

1.7.1 Отопление

Источником тепла являются ТЭЦ-27 с круглосуточной работой при качественном регулировании; теплоноситель – перегретая вода с параметрами 150-70°C.

Оборудование ИТП располагается во встроенном подвальном помещении на отм. минус 2,650, между корпусами, в осях Б-Д/3-5.

Система отопления присоединяется к тепловым сетям по независимой схеме с использованием разборного пластинчатого теплообменника.

Циркуляция воды в системе отопления осуществляется циркуляционными насосами (1 рабочий, 1 резервный) с частотно-регулируемым приводом.

Для автоматического поддержания температуры воды в системе по отопительному графику, перед теплообменником предусматривается установка регулирующего клапана с электроприводом.

1.7.2 Вентиляция

Для создания комфортных условий во всех помещениях предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция с естественным и механическим побуждением. Режим работы систем вентиляции соответствует режиму работы обслуживаемых помещений.

Все вентиляционные системы сблокированы с пожарной сигнализацией для отключения систем при пожаре.

1.7.3 Защита от шума

В здании предусмотрены следующие мероприятия по шумозащите:

- наружные стены – трехслойные с эффективным минераловатным утеплителем в качестве теплозащиты со звукоизолирующими свойствами.
- снижение влияния структурного шума от работы лифтового оборудования на близ расположенные помещения, обеспечивается исключением всех жестких связей оборудования с ограждающими конструкциями. Крепёж оборудования следует осуществлять через виброизолирующие узлы.
- инженерное оборудование венткамеры, ИТП, насосной, производящее шум размещено в техническом подполье под помещениями без пребывания детей.
- в помещениях ИТП, венткамер и насосных хозяйственно-питьевого водоснабжения предусмотрено устройство «плавающих» фундаментов с гидроизоляцией под оборудованием.

Выводы по архитектурно-планировочному разделу

Объемом данного раздела является 17 печатных листов и 4 графических листа формата А1.

На листе №1 представлены: СПОЗУ в масштабе 1:500 и условные обозначения и ведомости к ней; ситуационный план в масштабе 1:2000.

На листе №2 представлены три фасада в масштабе 1:100: один продольный фасад 1-21; два поперечных фасада А-Н и Н-А. Также представлена ведомость отделки фасада.

На листе №3 представлены: планы первого и второго этажа в масштабе 1:200 и экспликации к ним; план кровли в масштабе 1:500.

На листе №4 представлены: поперечный разрез 2-2 и продольный разрез 1-1 в масштабе 1:100; узлы.

2. Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Общие данные

Каркас детского сада на 220 мест запроектирован из монолитного железобетона. Материал каркаса – бетон В25 и арматура класса А500С.

Временные снеговые нагрузки для города Москвы приняты по таблице Г.1 СП [15].

Временные ветровые нагрузки приняты для I района, согласно таблице 11.1 и карте 2 СП [15].

В данном разделе осуществлен расчет монолитной плиты перекрытия Пм-1 на отметке плюс 3,250 м с помощью ПК «Лира», а также моделирование элементов каркаса здания с помощью ПК «Сапфир».

Монолитная плита запроектирована сложной прямоугольной формы безбалочной, размерами в осях 1-21 – 56,7 м, А-Н – 30,6 м. Толщина плиты составляет – 200 мм. Опираение плиты перекрытия на вертикальные конструкции запроектировано жестким.

2.2 Сбор нагрузок

На основании данных архитектурно-планировочного раздела (теплотехнического расчета, экспликации полов, а также графической части ВКР), произведем сбор нагрузок в табличных формах (Таблица 3...5) на локальные участки плиты, которые являются покрытием, а также участки плиты перекрытия, которые воспринимают нагрузки от конструкции пола помещений и временные нагрузки в зависимости от функционального назначения помещений на отметке плюс 3,300.

Нагрузки от веса конструктивных элементов каркаса здания будут учтены в расчетной программе. Нагрузка от веса перегородок будет учтена как равномерно-распределённая нагрузка.

Ветровая нагрузка для I района (тип местности В) будет приложена к торцу плиты перекрытия здания во время создания расчетной модели.

«Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g, \quad (7)$$

где c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов, $c_e=1$;

c_t – термический коэффициент, $c_t=1$;

μ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, $\mu = 1$;

S_g – нормативное значение веса снегового покрова на 1 м^2 $S_g=165 \text{ кг/м}^2$ » [15].

«Расчетное значение снеговой нагрузки:

$$S = S_0 \cdot \gamma_f, \quad (8)$$

где γ_f – коэффициент надежности для снеговой нагрузки, $\gamma_f=1,4$ » [15].

Таблица 3 – «Сбор нагрузок на покрытие» [24]

Поз.	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, кг/м ²
1	2	3	4	5
Постоянные:				
1	Филизол В $\delta=0,004 \text{ м}$, $\rho=1200 \text{ кг/м}^3$	4,8	1,2	5,76
2	Филизол Н $\delta=0,004 \text{ м}$, $\rho=1200 \text{ кг/м}^3$	4,8	1,2	5,76
3	Армированная цементно-песчаная стяжка $\delta=0,04 \text{ м}$, $\rho=1800 \text{ кг/м}^3$	72	1,3	93,6
4	Керамзитовый гравий (30...230 мм) $\delta=0,23 \text{ м}$, $\rho=600 \text{ кг/м}^3$	138	1,3	179,4
5	Полиэтиленовая пленка $\delta=0,001 \text{ м}$, $\rho=1200 \text{ кг/м}^3$	1,2	1,2	1,44

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
6	Минераловатный утеплитель ТЕХНОРУФ В ПРОФ $\delta=0,05$ м, $\rho=190$ кг/м ³	9,5	1,2	11,4
7	Минераловатный утеплитель ТЕХНОРУФ Н ОПТИМА $\delta=0,15$ м, $\rho=105$ кг/м ³	15,75	1,2	18,9
8	Биполь ЭПП $\delta=0,0028$ м, $\rho=1000$ кг/м ³	2,8	1,2	3,36
	«ИТОГО:	248,85		319,62
Временные:				
9	Снеговая для г. Москвы	145	1,4	203
	ИТОГО:	–	–	–
	Постоянная + снеговая	393,85		522,62

Таблица 4 – Сбор нагрузок на перекрытие на отметке плюс 3,300 на участках коридоров и лестничных клеток

Поз.	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, кг/м ²
Постоянные:				
1	Керамическая плитка Cersanit $\delta=0,007$ м, $\rho=1800$ кг/м ³	12,6	1,3	16,38
2	Клеевой состав $\delta=0,008$ м, $\rho=1800$ кг/м ³	14,4	1,3	18,72
3	Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 $\delta=0,04$ м, $\rho=1800$ кг/м ³	72	1,3	93,6
4	Вес перегородок на перекрытие	50	1,3	65
	Итого:	149		193,7
4	Временная в коридорах	300	1,2	360
	Итого постоянная + временная:	449		553,7

Таблица 5 – Сбор нагрузок на перекрытие на отметке плюс 3,300 от групповых ячеек детского сада

Поз.	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, кг/м ²
1	2	3	4	5
Постоянные:				
1	Натуральный линолеум $\delta=0,003$ м, $\rho=800$ кг/м ³	2,4	1,2	2,88

Продолжение таблицы 5

2	Подложка под линолеум $\delta=0,007$ м, $\rho=900$ кг/м ³	6,3	1,2	7,56
3	Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 $\delta=0,04$ м, $\rho=1800$ кг/м ³	72	1,3	93,6
4	Вес перегородок на перекрытие	50	1,3	65
Итого:		130,7		169,04
5	Временная в помещениях детского сада	200	1,2	240
Итого постоянная + временная:		330,07		409,04

После сбора нагрузок приступаем к построению расчетной модели.

2.3 Построение расчетной модели

В программном комплексе «Сапфир» производим моделирование плиты перекрытия, опирающуюся на вертикальные конструкции с помощью инструментов «стена» и «плита» (рисунок Б.1, приложение Б).

Для междуэтажной плиты и плиты покрытия задаем равномерно-распределённые постоянные и временные нагрузки, рассчитанные в таблицах 3-4 (рисунок Б.2, приложение Б). На низ пилонов и стен накладываем ограничения перемещений по всем направлениям (рисунок Б.3, приложение Б) в режиме аналитического моделирования.

В режиме расчетной модели произведена триангуляция пластин на адаптивные четырехугольные конечные элементы, размерами $0,4 \times 0,4$ м (рисунок Б.4, приложение Б)

В расчетном комплексе «Ли́ра» произведем расчет междуэтажного перекрытия на сочетание постоянных и временных нагрузок методом конечных элементов.

Жесткости и материалы конструирования элементам каркаса назначены автоматически программой «Сапфир».

Результаты расчета междуэтажной плиты перекрытия в программе «Лира» изображены на рисунках Б.5-Б.13 в приложении Б. Усилия, возникающие в плите перекрытия, изображены на рисунках Б.6-Б.9 в приложении Б.

На основании данных рисунка Б.5 в приложении Б, максимальные перемещения узлов пластин вдоль оси Z составляют минус 13,1 мм, что характеризует прогиб плиты.

Максимально допустимый прогиб плиты составляет 36 мм (1/200) для пролета 7200 мм. Полученный прогиб не превышает максимально допустимый, следовательно, рассчитываемая конструкция удовлетворяет второй группе предельных состояний.

На основании результатов армирования, полученных в программе «Лира», приступаем к конструированию монолитной плиты на отметке плюс 3,250 м.

2.4 Выводы по армированию

Конструируем плиту перекрытия с фоновой арматурой диаметром 12 мм с шагом 200 мм класса А500С. В верхней зоне по осям X и Y на опорных участках принимаем шаг фоновой арматуры 100 мм и шаг дополнительной арматуры 100 мм диаметром 12 мм.

Схема расположения раскладки стержней верхнего армирования представлена на листе 5 графической части выпускной квалификационной работе.

В нижней зоне шаг дополнительной арматуры в направлении оси Y принимаем 200 мм диаметром 12 мм. Схема расположения раскладки стержней нижнего армирования представлена на листе 5 графической части ВКР.

Защитный слой бетона верхних и нижних стержней – 30 мм. В качестве поддерживающих каркасов верхних стержней арматуры запроектированы

гнутые стержни из арматуры диаметром 8 класса А240, устанавливаемые по всей площади плиты в шахматном порядке с шагом 600 мм, а также по торцам плиты с шагом 200 мм.

Вывод по разделу

Во втором расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет монолитной плиты перекрытия на отметке плюс 3,250 на сочетание постоянных и временных нагрузок.

Определены прогибы плиты, которые составили 13,1 мм и не превысили предельно-допустимых. Подобрано армирование в верхней зоне плиты перекрытия стержнями диаметром 12 мм. В нижней зоне плиты стержнями диаметром 12 мм.

Общий расход арматуры составил 20,429 т, бетона 226,99 м³. Конструирование плиты, приведено на листе 5 графической части ВКР.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Разработана технологическая карта на устройство монолитного железобетонного перекрытия на отметке плюс 3,250 м для здания детского сада. Проектируемое здание имеет три этажа. Размеры здания в осях «1-21» – 56,7 метра и 30,6 метра в осях «А-Н».

Технологическая карта разработана с использованием действующих нормативных документов в области строительства, безопасности труда и пожарной безопасности и регламентирует выполнение фронта работ в заданный срок с требуемым качеством, безопасностью, необходимыми материально-техническими и трудовыми ресурсами с учетом организации и технологии производства работ.

Производство работ по устройству монолитной железобетонной плиты выполняются теплое время года в две смены.

Площадка строительства располагается по адресу г. Москва, Северо-Восточный административный округ, Высоковольтный проезд.

В проектируемом здании применены монолитные железобетонные плиты перекрытия и покрытия толщиной 200 мм. Плита состоит из тяжелого бетона класса В25 по ГОСТ 26633-2015 и арматурной стали класса А500С и А240 по ГОСТ Р 52544-2006.

Фундамент – монолитная железобетонная плита толщиной 500 мм.

Под плитой предусмотрена бетонная подготовка из бетона класса В10 толщиной 100мм, выравненная цементно-песчаной затиркой, рулонная гидроизоляция из 2-х слоев на битумной основе, цементно-песчаная стяжка 30мм.

Проектом предусматривается частичная замена насыпных грунтов слежавшихся суглинков на песчаную подушку из песка средней крупности средней плотности, с послойным уплотнением ($K_{\text{сот}}$ не менее 0,95). На

участках, на которых не осуществляется замещение грунтов, выполнить добор грунта для выполнения песчаной подсыпки толщиной 200 мм.

Горизонтальные и вертикальные несущие конструкции выполнены из монолитного железобетона. Ядра жесткости и наружные стены подземной части запроектированы толщиной 200 мм, пилоны запроектированы сечением 200×1000 мм, плиты покрытия и перекрытия запроектированы плоскими с толщиной 200 мм.

Стены подвала защищены двумя слоями рулонной гидроизоляции. При утеплении стен использовался «Пеноплекс Фундамент» толщиной 100 мм. Утеплитель защищен профилированной мембраной «PLANTER standard». Цоколь здания отделан из фибробетонными панелями на клею.

Наружные стены здания выполнены из ячеистых блоков D600 из бетона В 3,5 толщиной 200 мм с наружным утеплением минераловатными плитами. При утеплении стен по системе мокрый фасад используется утеплитель «ТЕХНОФАС Л» с финишной облицовкой слоем фасадной штукатурки, а при устройстве вентилируемого фасада применяется утеплитель «ТЕХНОВЕНТ» на толщину 150 мм с облицовочным кирпичом с маркой прочности М200 и маркой морозостойкости F-75, толщиной 120 мм.

Внутренние перегородки в здании выполнены из ячеистых блоков толщиной 200 мм и пазогребневых плит толщиной 80 мм.

В технических помещениях и помещениях с влажным режимом стены запроектированы из влагостойких материалов. Стены подвальных помещений: ИТП, насосной, электрощитовой, венткамер выполнены из полнотелого кирпича толщиной 120 мм.

3.2 Технология и организация выполнения работ

Бетонирование монолитной железобетонной плиты перекрытия на отм. плюс 3,250 м осуществляется автобетононасосом PUTZMEISTER M 46-5.

Подача строительных материалов осуществляется мобильный краном Liebherr LTM 1070-4.2.

В качестве опалубочной системы перекрытия используется рамно-балочная опалубка «ГАММА ST», производство ООО «ТЕХНОКОМ-БМ». В качестве палубы используются два яруса дерево-фанерных балок двутаврового сечения «Патриот» и ламинированная фанера «Свеза».

Транспортировка бетонной смеси на территорию строительства осуществляется автобетоносмесителями 58147А на базовом шасси КАМАЗ-65115 6×4 с емкостью миксера 7 м³.

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ

Подготовительные работы и организационно-технические мероприятия необходимо завершить до начала основных работ. Основные из них следующие:

- возведены стены лестничной клетки первого этажа до проектной отметки низа плиты перекрытия первого этажа;
- возведены пилоны первого этажа до проектной отметки низа плиты перекрытия первого этажа;
- демонтаж опалубки возведенных конструкций осуществлен при наборе бетоном 70 % проектной прочности;
- работы по армированию и бетонированию вертикальных конструкций первого этажа должны быть приняты соответствующим актом.

3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий

Определение объемов работ осуществляются на основании рабочей документации раздела «АР» детского сада. Определены объемы работ по устройству плиты и занесены в таблицу В.1.

3.2.3 Выбор монтажных приспособлений

Подбор приспособлений для монтажных операций осуществляется на основании ГОСТ Р 58753, ведомости объемов работ (таблица 3.1), а также с техническими и геометрическими особенностями перемещаемых грузов

(строительных материалов и оборудования). Результаты подобранных приспособлений фиксируются в таблице В.2 приложения В.

Осуществляется расчет четырехветвевго стропа по рисунку В.1 приложения В. При помощи данного стропа осуществляется перемещение элементов опалубки перекрытия «ГАММА ST». Для расчета используем элементы опалубки перекрытия с общей массой 1,54 т.

Общая масса элементов опалубки и двух кольцевых стропов составляет 1,58 т.

По ГОСТ Р 58753-2019 подобран четырехветвевой строп 4СК1-2,0, грузоподъемность которого составляет 2,0 т, принятая длина составляет 1,5 м.

Осуществляется расчет двухветвевго стропа по рисунку В.2 приложение В. При помощи данного стропа осуществляется перемещение карты мелкощитовой опалубочной системы и связки стержневой арматуры.

Общая масса арматурных стрежней и двух кольцевых стропов составляет 1,31 т.

По ГОСТ Р 58753-2019 подобран двухветвевой строп 2СК1-2,0, грузоподъемность которого составляет 2,0 т, принятая длина составляет 2,5 м.

3.2.4 Выбор монтажных кранов

Производим расчет и подбор грузоподъемной техники, для этого определяем основные грузотехнические характеристики (грузоподъемность, вылет и длина стрелы), которые определяются аналитическим способом с учетом особенностей технологии выполнения работ [7].

Особенности выполнения технологии работ:

- бетонирование вертикальных и горизонтальных железобетонных конструкций осуществляется автобетононасосом;

- в качестве опалубки вертикальных конструкций используется мелкощитовая опалубка с возможностью монтажа без применения грузоподъемной техники.
- стесненные условия строительной площадки, ввиду расположения строящегося здания возле существующих дорог и жилого дома.

Учитывая особенности выполнения технологии работ, принимаем грузоподъемную технику с одной стороны здания вдоль оси «Н».

На рисунке В.3 представлены грузотехнические параметры необходимые для выбора монтажного крана.

При подборе крана принято [7]:

- кран движется вдоль оси «М»;
- расстояние от оси крепления стрелы до оси движения крана d равно 1,2 м;
- минимальное требуемое расстояние между стрелой крана и габаритом здания S равно 1,5 м;
- превышение монтажного горизонта h_0 равно 9,88 м;
- запас по высоте h_3 равный 2,0 м;
- высота перемещаемого груза $h_э$ равная 1,8 м;
- высота грузозахватного устройства $h_{ст}$ равная 1,425 м;
- высота полиспаста $h_{пол}$ равная 1,5 м;
- масса перемещаемого груза (элементы опалубки перекрытия) $Q_э$ равная 1,54 т;
- масса грузозахватного устройства $Q_{гр}$ равная 0,08 т.

Осуществляем расчет требуемой высоты подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст} + h_{пол}, м \quad (9)$$

$$H_k = 9,88 + 2,0 + 1,8 + 1,425 + 1,5 = 16,605 м$$

Осуществляем расчет угла наклона стрелы:

$$tg_{\alpha} = \frac{H_k - h_c + h_n}{L_k}, \text{ м} \quad (10)$$

$$tg_{\alpha} = \frac{15,097 - 3,75 + 27,17}{19,783} = 1,947$$

Осуществляем расчет требуемой грузоподъемности, согласно ведомости максимальных масс (таблица В.3, приложение В):

$$Q_k = 1,2 \times (Q_{\text{э}} + Q_{\text{нр}} + Q_{\text{зр}}), \text{ т} \quad (3.3)$$

$$Q_k = 1,2 \times (1,54 + 0,08) = 1,944 \text{ т},$$

где 1,2 – коэффициент запаса 20%.

«Производим расчет требуемой длины стрелы с гуськом» [11]:

$$L_k = \frac{H - h_c}{\sin \alpha} = \frac{42,267 - 3,75}{0,88952} = 43,3 \text{ м}$$

«Осуществляем расчет требуемого вылета крюка» [11]:

$$L_{\text{к.г.}} = L_{\text{с.г.}} \times \cos \alpha + l_{\Gamma} \times \cos \beta + d \quad (11)$$

$$L_{\text{к.г.}} = 43,3 \times 0,456896 + 16 \times 0,9905 - 2 = 33,631 \text{ м}$$

Производим выбор монтажного крана по определенным основным требуемым грузотехническим характеристикам крана:

- высота подъема крюка – 16,605 м;
- грузоподъемность – 1,944 т;
- длина стрелы – 43,30 м;
- вылет крюка – 33,631 м.

Согласно геометрическим особенностям здания и требуемым характеристикам подходят такие краны как мобильный кран Liebherr LTM

1070-4.2 ТК с грузоподъемностью 70 тонн и гусеничный кран ДЭК 801 с грузоподъемностью 80 тонн.

Выбор сделан в пользу мобильного крана ввиду наличия его на балансе заказчика строительства. Также в пользу мобильного крана указывают такие преимущества как:

- мобильность и габариты, что позволяет крану самостоятельно перемещаться по городской инфраструктуре до площадки строительства,
- наличие телескопической стрелы, которая исключает постоянную переконфигурацию стрелы и имеет возможность телескопироваться во время подъема груза.

Принимаем мобильный кран Liebherr LTM 1070-4.2 ТК с телескопической стрелой и гуськом. Для обеспечения требуемого вылета и грузоподъемности используется телескопическая стрела выдвигаемая на 43,3 м оборудованная жестким гуськом длиной 16 м.

Грузовысотные характеристики представлены на листе в графической части. Характеристики крана отображены в таблице 6.

Таблица 6 – Технические характеристики мобильного крана Liebherr LTM 1070-4.2 ТК в принятом исполнении

Наименование монтируемого элемента	Монтажная масса Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы R _{кр.} , м		Грузоподъемность Q, т	
		H _{min}	H _{max}	R _{min}	R _{max}	Q _{min}	Q _{max}
Кассета с опалубкой (рамная опалубка перекрытия)	1,944	32	55	22	44	0,7	2,1

Грузовысотные характеристики представлены в графической части на листе №6.

3.2.5 Выбор автобетононасоса

В данной технологической карте принято бетонирование вертикальных и горизонтальных конструкций при использовании автобетононасоса.

На рисунке В.4 представлены параметры необходимые для выбора автобетононасоса.

Выбор автобетононасоса производится графическим способом для самого неблагоприятного расположения стрелы при подачи бетонной смеси.

Самым неблагоприятным расположением стрелы является бетонирование наиболее удаленного пилона третьего этажа или самая удаленная часть плиты покрытия третьего этажа, на самом широком сечении строящегося здания.

Принимаем автобетононасос PUTZMEISTER M 42-4 со следующими основными характеристиками насоса:

- модель насоса – BSF 42-4.16H;
- максимальная теоретическая производительность – 160 куб.м./ч;
- максимальное теоретическое давление бетона – 85 бар;
- диаметр цилиндра – 230 мм;
- количество рабочих циклов в минуту – 31.

Технические характеристики автобетононасоса представлен в графической части.

3.2.6 Технология устройства монолитного перекрытия и организация рабочего места

Настоящей технологической картой на устройство железобетонной монолитной плиты перекрытия на отм. плюс 3,250 регламентируется последовательное производства работ.

Предлагается следующий порядок выполнения работ, а именно осуществляется установка систем опалубки с последующим армированием, после чего осуществляется бетонирование с последующим уходом за бетоном,

по достижению бетоном 70% проектной прочности производится демонтаж опалубки [5, 6].

Технология устройства монолитного перекрытия и организация рабочего места подробно описана в приложении В.

3.3 Требования к качеству и приемки работ

«Контроль качества, приемка конструкций и работ осуществляется на основании действующего государственного стандарта СП 70.1330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», ППР и ПОС» [23].

«Согласно СП 70.13330.2012, приемку выполненной конструкции следует оформлять актом на приемку ответственных конструкций» [23].

«Журнал бетонных работ должен вестись ежедневно» [23].

Контроль качества и приемка подробно расписана в приложении В.

При выполнении работ возникают отклонения и геометрических размерах, и положении конструкций, значения которых представлены в СП 70.13330.2012 и сведены в таблицу В.4. Превышение отклонений запрещено.

Контроль качества по операциям расписан в таблице В.5.

3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Калькуляция трудовых затрат и машинных затрат разработана на заданный процесс по сборникам ЕНиР, результаты представлены в таблице В.6.

«По формуле 12 определяется трудоемкость работ.

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

где V – объем выполняемых работ;

$N_{вр}$ – норма времени» [10].

Полученные значения трудоёмкости позволяют оценить за какое время один рабочий выполнит заданный объем работ.

3.5 График производства работ

График производства работ разрабатывается на устройство монолитной плиты перекрытия на отм. плюс 3,250 м и отображается в графической части.

Календарный график состоит из двух частей: левой – линейной модели и правой – табличной части. Табличная часть передает информацию о объеме и единицах измерения работ, трудовых затратах, количестве рабочих выполняющих конкретный вид работ, сменность, время выполнения конкретного вида работ и состав звена. Линейная модель передает информацию о порядке выполнения работ с привязкой к производственному календарю.

График производства работ сопровождается схемой движения рабочих.

Расчет времени выполнения работы определяем по формуле 13.

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дн}, \quad (13)$$

«где T_p – трудозатраты по видам работ;

n – принятое количество рабочих;

k – принятая сменность» [11].

Календарный график составлен совместно с графиком движения людей.

3.6 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.6.1 Безопасность труда

«Рабочие осуществляются с соблюдением требований СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», а также

СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство» [23].

Безопасность труда подробно описана в приложении В.

3.6.2 Пожарная безопасность

«Пожарную безопасность на строительной площадке следует обеспечивать в соответствии с требованиями ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации» и ГОСТ 12.1.004-91*» [23].

«Все работающие должны быть проинструктированы по правилам пожарной безопасности» [23].

«В каждой смене должен быть назначен ответственный за противопожарную безопасность» [23].

«Строительная площадка должна быть обеспечена противопожарным оборудованием и инвентарем согласно ГОСТ 12.1.004-91*. Характер противопожарного оборудования устанавливается по согласованию с местными органами государственного пожарного надзора в зависимости от степени пожарной опасности объекта и его государственного значения» [23].

«Проходы к средствам пожаротушения и противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены информационными знаками. Все противопожарное оборудование должно находиться в исправном работоспособном состоянии» [23].

3.7 Потребность в материально-технических ресурсах

В графической части разработана потребность в необходимом оборудовании на основании организационно-технологических решений, принятых в разрабатываемой технологической карте и ведомости основных монтажных приспособлений (таблица В.1).

Разработана потребность в материалах и представлена в таблице В.8. Потребность определяется по ГЭСН 81-02-06-2001.

Выводы по разделу «Технология строительства»

В таблице 7 представлены технико-экономические показатели.

Таблица 7 – Техничко-экономические показатели

Параметр	Ед. изм.	Количество
Затраты труда рабочих	чел.-см.	99,96
Затраты труда машин	маш.-см.	0,65
Продолжительность выполнения работ	день	16
Максимальное число работающих в день	человек	22
Среднее число работающих в день	человек	10
Объем конструкции (бетон)	м ³	226,994
Выработка бетонщика за смену	м ³ /чел.-см.	5,33
Объем армирования	т	20,429
Выработка арматурщика за смену	т/чел.-см.	0,31

Техничко-экономические показатели позволяют анализировать и планировать организационные моменты производства работ, потребность в техничско-материальных и трудовых ресурсах, а также позволяют получить требуемое качество выполняемых работ.

В данном разделе произведен расчет и подбор грузоподъемной техники и грузозахватных приспособлений, разработана технология выполнения работ, определена потребность в материалах и квалификационно-численного состава рабочих, указаны требования к качеству выполняемых работ, даны указания по технике безопасности.

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Район строительства – город Москва, Северо-Восточный административный округ, Высоковольтный проезд.

В геологическом разрезе выделяются следующие инженерно-геологические элементы:

- насыпные грунты слежавшиеся суглинки, с включениями обломков бетона, битого кирпича, стекла, остатков древесины. Мощность насыпных грунтов равна 0,5-3,1 м;
- суглинки серо-коричневые, тугопластичные, макропористые, с прожилками ожелезнений. Мощность 1,0-2,7 м;
- суглинки коричневые, рыжевато-коричневые, тугопластичные, преимущественно с единичными включениями гравия и гальки, встречаются редкие линзы с включениями до 25%, слоистые, с линзами суглинков слабоиловатых и прослойками песков средней степени водонасыщения. Мощность суглинков составляет 1,1-2,2 м.

Здание сложной формы в плане с габаритами в осях 30,6 м × 56,7 м.

Верхняя отметка здания (верх парапета) +12,870 м.

Высота первого и второго этажей – 3,3 м (в чистоте 3,045 м). Высота третьего этажа – 3,255 м (в чистоте 3,0 м)

Высота подвала в местах размещения инженерного оборудования – 2,2-2,25 м (от пола до потолка) с учетом разуклонки к дренажным приемкам.

Высота зоны подвала для прокладки инженерных коммуникаций – 2,3 м.

В проектируемом здании применены монолитные железобетонные плиты перекрытия и покрытия толщиной 200 мм. Плита состоит из тяжелого бетона класса В25 по ГОСТ 26633-2015 и арматурной стали класса А500С и А240 по ГОСТ Р 52544-2006.

Фундамент – монолитная железобетонная плита толщиной 500 мм.

Под плитой предусмотрена бетонная подготовка из бетона класса В10 толщиной 100мм, выравненная цементно-песчаной затиркой, рулонная гидроизоляция из 2-х слоев на битумной основе, цементно-песчаная стяжка 30мм.

Проектом предусматривается частичная замена насыпных грунтов слежавшихся суглинков на песчаную подушку из песка средней крупности средней плотности, с послойным уплотнением ($K_{\text{сот}}$ не менее 0,95). На участках, на которых не осуществляется замещение грунтов, выполнить добор грунта для выполнения песчаной подсыпки толщиной 200 мм.

Горизонтальные и вертикальные несущие конструкции выполнены из монолитного железобетона. Ядра жесткости и наружные стены подземной части запроектированы толщиной 200 мм, пилоны запроектированы сечением 200×1000 мм, плиты покрытия и перекрытия запроектированы плоскими с толщиной 200 мм.

Стены подвала защищены двумя слоями рулонной гидроизоляцией. При утеплении стен подземной части использовался «Пеноплекс Фундамент» толщиной 100 мм. Утеплитель защищен профилированной мембраной «PLANTER standard». Цоколь здания отделан из фибробетонными панелями на клею.

Наружные стены здания выполнены из ячеистых блоков D600 из бетона В 3,5 толщиной 200 мм с наружным утеплением минераловатными плитами. При утеплении стен по системе мокрый фасад используется утеплитель «ТЕХНОФАС Л» с финишной облицовкой слоем фасадной штукатурки, а при устройстве вентилируемого фасада применяется утеплитель «ТЕХНОВЕНТ» на толщину 150 мм с облицовочным кирпичом с маркой прочности М200 и маркой морозостойкости F-75, толщиной 120 мм. Облицовка кирпичом наружных стен предусмотрена в осях «Б/2-10» и «10/Б-Г» только на первом этаже.

Внутренние перегородки в здании выполнены из ячеистых блоков толщиной 200 мм и пазогребневых плит толщиной 80 мм.

В технических помещениях и помещениях с влажным режимом стены запроектированы из влагостойких материалов. Стены подвальных помещений: ИТП, насосной, электрощитовой, венткамер выполнены из полнотелого кирпича толщиной 120 мм.

4.2 Определение объемов строительно-монтажных работ

Ведомость объемов работ разработана и отображена в приложении Г в таблице Г.1. Расчет проводился по архитектурным чертежам, разработанным в разделе №1 данной работы.

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Потребность в изделиях, строительных конструкциях и материалах определяется на основании ведомости объемов работ (таблица Г.1), норм производственных расходов на строительных материалы, а также государственных сметных нормативов (ГЭСН)» [10].

На основании данных таблицы Г.1 выявлена необходимость в материалах в таблице Г.2.

4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

Расчет и подбор грузоподъемной техники осуществлен в параграфе 3.2.4. Принят мобильный кран Liebherr LTM 1070-4.2 ТК с телескопической стрелой и гуськом.

В таблице 8 указаны основные характеристики подобранного крана.

Таблица 8 – Технические характеристики мобильного крана Liebherr LTM 1070-4.2 ТК в принятом исполнении

Наименование монтируемого элемента	Монтажная масса Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы R _{кр.} , м		Грузоподъемность Q, т	
		H _{min}	H _{max}	R _{min}	R _{max}	Q _{min}	Q _{max}
Кассета с опалубкой	1,54	32	55	22	46	0,7	2,1

График грузоподъемными характеристиками представлен на листе №6 в графической части.

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Трудоемкость и машиноемкость производимых работ определяется при помощи государственных сметных нормативов (ГЭСН). Трудоемкость работ определяется по формуле:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн или маш-см} \quad (14)$$

где V - объем работ,

H_{вр} - норма времени, чел-час или маш-час,

8 – продолжительность смены, час» [10].

Результаты расчетов представлены в ведомости трудоемкости и машиноемкости в таблице Г.3.

Размер трудовых затрат на неучтенные работы определяется процентом от суммарных трудовых затрат на строительно-монтажные работы, значение которого составляет 16%.

Для электромонтажных значение составляет 5%, для подготовительных и санитарно-технических работ – 7%.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

На основании данных таблицы Г.3 составлен календарный план производства работ, представленный в графической части на листе №7.

«Продолжительность выполнения работы/операции/технологического процесса определяется по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n \times k}, \text{ дни} \quad (15)$$

где T_p – трудозатраты, чел-дн,
 n – количество рабочих в звене,
 k – сменность» [10].

«Для оптимизации движения рабочих необходимо определить следующие показатели» [10]:

«– степени достигнутой поточности строительства по числу рабочих» [10]:

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{T_{\text{общ}}} = \frac{7866,82}{287} = 28 \text{ чел} \quad (16)$$

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}} = \frac{28}{44} = 0,64 \quad (17)$$

«– степени достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}} = \frac{159}{287} = 0,55 \quad (18)$$

«где $R_{\text{ср}}$ и R_{max} – среднее и максимальное число рабочих в день,
 $\sum T_p$ – суммарная трудоемкость работ, чел-дн,
 $T_{\text{общ}}$ – общий срок строительства по календарному графику,
 $T_{\text{уст}}$ – период установившегося потока» [10].

Нормативная продолжительность строительства определяется по СНиП 1.04.03-85*.

Мощность проектируемого детского сада составляет 15,073 тыс. м³, что соответствует мощности детского дошкольного учреждения мощностью 15 тыс. м³ по таблице 4 части 2 СНиП 1.04.03-85*.

Следовательно, принимаем нормативную продолжительность строительства равной 10 месяцев или 300 дней.

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчёт и подбор временных зданий

«Подбор временных зданий по назначению и расчет их количества и требуемой площади определяется на основании численного состава рабочих на строительной площадке в день» [11].

$$N_{\text{раб}} = R_{\text{max}} = 44 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{итр}} = 0,11 \times R_{\text{max}} = 0,11 \times 44 = 5 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{служ}} = 0,032 \times R_{\text{max}} = 0,032 \times 44 = 2 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{моп}} = 0,013 \times R_{\text{max}} = 0,013 \times 44 = 1 \text{ чел.}$$

«Общее количество работающих» [11]:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} = 44 + 5 + 2 + 1 = 52 \text{ чел.}$$

«Расчетное количество работающих на строительной площадке» [11]:

$$N_{\text{рас}} = 1,05 \times N_{\text{общ}} = 1,05 \times 52 = 55 \text{ чел.}$$

В таблице 9 представлена ведомость временных зданий.

Таблица 9 – Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади, м ²	Расчетная площадь S _р , м ²	Прини-маемая площадь S _ф , м ²	Размеры здания, а×b×h, м	Кол-во	Характеристика
Контора прораба и начальника участка	5	3	5×3= =15	18	6,7х3х3	1	контейнерная, шифр 31315
Проходная	-	-	-	6	2х3	2	Сборно-разборный
Гардеробная	44	0,9	44×0,9= =39,6	24	9х3х3	2	контейнерная, шифр ГОСС-Г-14
Туалет на 6 очков	55	0,07	55×0,07= =3,85	24	8,7х2,9х 2,5	1	Передвижной, шифр ТСП-2-8000000
Душевая	44×0,8 = =35,2 =36	0,43	36×0,43= =15,48	24	9х3х3	1	Контейнерный тип
Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	44	1	44	16	6,5х2,6х 2,8	3	Передвижной, шифр 4078-100-00.000.СБ
Сушильная	44	0,2	44×0,2= =8,8	20	8,7х2,9х 2,5	1	Передвижной ВС-8
Мастерская	-	-	-	20	6,7х3	1	Сборно-разборный

Временные здания служат для временного пребывания, работы и отдыха рабочих.

4.7.2 Расчет площадей складов

«Приобъектные склады организуются на строительных площадках для временного хранения материалов, конструкций, технологического оборудования в объеме, обеспечивающем непрерывность строительно-монтажных работ на данном объекте при прерывистом характере поставок

материально-технических ресурсов. Они могут быть открытыми, полузакрытыми и закрытыми» [11].

Потребность в складах отображена в таблице Г.4.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Для расчёта расхода воды на производственные нужды необходимо установить период строительства, когда какие-либо строительные процессы требуют наибольшего водопотребления. Максимальный расход воды приходится на бетонирование конструкций в летний период строительства, и определяете по формуле:

$$Q = \frac{k_{\text{нy}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{н}} \times k_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \text{ л/с} \quad (19)$$

где $k_{\text{нy}}$ – неучтённый расход воды, 1,2-1,3;

$n_{\text{н}}$ – объем работ по наиболее нагруженному процессу;

$k_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды при производственных расходах на строительной площадке, 1,3-1,5;

$t_{\text{см}}$ – число часов в смену, 8 ч;

$q_{\text{н}}$ – удельный расход по каждому процессу» [11].

Расход воды на производственные нужды выполняется по процессу, требующему наибольшее количество воды. Данным процессом является устройство бетонной подготовки под фундамент, объем бетона которого составляет 131,37 м³. Устройство бетонной подготовки выполняется за четыре рабочих дня четырьмя рабочими в одну смену.

Для данного процесса значение удельного расхода воды на поливку с приготовлением бетона составляет $q_{\text{н}}=1300$ л/м³.

$$n_{\text{н}} = \frac{131,37}{4 \times 1} = 32,843 \text{ м}^3$$
$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 1300 \times 32,843 \times 1,3}{3600 \times 8} = 2,313, \text{ л/с.}$$

«Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в одну смену определяется по формуле 4.8» [11]:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \times n_p \times k_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_d \times n_d}{60 \times t_d}, \text{ л/с} \quad (20)$$
$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \times 55 \times 2,5}{3600 \times 8} + \frac{50 \times 36}{60 \times 45} = 0,786, \text{ л/с.}$$

На строительной площадке предусмотрен один питьевой фонтанчик из расчета один фонтанчик на 150 рабочих.

«Расход воды для противопожарных равен 15 л/с для здания объемом от 5 до 20 тыс. м³ и степени огнестойкости II» [11].

«Определяем требуемый максимальный расход воды» [11]:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \text{ л/с} \quad (21)$$
$$Q_{\text{тр}} = 2,313 + 0,786 + 15 = 18,099 \text{ л/с.}$$

«По требуемому расходу воды рассчитаем диаметр труб временной водопроводной сети:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times Q_{\text{тр}}}{\pi \times v}}, \text{ мм} \quad (22)$$

где v – скорость движения воды по трубам, 1,5-2,0 л/с» [11].

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times 18,099}{3,14 \times 2,0}} = 107,37 \text{ мм}$$

«Определяем диаметр канализационной трубы:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \times D_{\text{вод}} = 1,4 \times 125 = 175 \text{ мм.}$$

Принят диаметр трубы 125 мм для водоснабжения и 175 мм для канализационных нужд» [11].

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения. Ведомость установочной мощности силовых потребителей приведена в таблице 10» [11].

Таблица 10 – Ведомость установочной мощности силовых потребителей

№	Механизм, инструмент	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
1	Виброрейка AZTEC PB	шт	0,12	3	0,36
2	Глубинный вибратор ТеаМ ЭП-1400	шт	1,4	4	5,6
3	Сварочный аппарат РЕСАНТА САИ-250ПН	шт	8,5	3	25,5
4	Ручной переносной инструмент	шт	0,9	6	5,4
					Σ =36,86 кВт

Производим расчет мощность силовых потребителей:

$$P_c = \frac{k_1 \times P_{c1}}{\cos\varphi_1} + \frac{k_2 \times P_{c2}}{\cos\varphi_2} + \frac{k_3 \times P_{c3}}{\cos\varphi_3} + \frac{k_4 \times P_{c4}}{\cos\varphi_4} =$$

$$= \frac{0,1 \times 0,36}{0,4} + \frac{0,1 \times 5,6}{0,4} + \frac{0,35 \times 25,5}{0,4} + \frac{0,1 \times 5,4}{0,4} = 25,153 \text{ кВт}$$

Расчетная ведомость потребной мощности приведена в таблице 11.

Таблица 11 – Расчетная ведомость потребной мощности

№	Наименование работ и потреблений элетроэнергии	Ед. изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, люкс	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
1	2	3	4	5	6	7
Наружное освещение						
1	Территория строительства	1000 м ²	0,4	2	7,727	3,091

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7
2	Открытые склады	1000 м ²	0,8	10	0,123	0,0984
3	Внутрипостроечные дороги	1 км	2,5	2	0,135	0,3375
						∑=3,527 кВт
Внутреннее освещение						
1	Закрытые склады	1000 м ²	1,2	15	0,1037	0,124
2	Кантора прораба	100 м ²	1,5	75	0,18	0,27
3	Проходная	100 м ²	1,5	75	0,12	0,18
4	Гардеробная	100 м ²	1,5	75	0,48	0,72
5	Туалет	100 м ²	1,5	75	0,24	0,36
7	Душевая	100 м ²	1,5	75	0,24	0,36
8	Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	100 м ²	1,5	75	0,48	0,72
9	Сушильная	100 м ²	1,5	75	0,2	0,3
10	Мастерская	100 м ²	1,3	50	0,2	0,26
						∑=3,294 кВт

«Рассчитываем потребляемую мощность:

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \phi} + \sum k_{3c} \cdot P_{ов} + \sum k_{4c} \cdot P_{он} \right) =$$

$$= 1,05 \times \left(25,153 + \sum 0,8 \times 3,294 + \sum 1,0 \times 3,527 \right) = 32,881 \text{ кВт}$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети, 1,05-1,1;

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$ – коэффициенты одновременности спроса;

$P_c, P_t, P_{ов}, P_{он}$ – установленная мощность силовых токоприемников, технологических потребностей, осветительных приборов внутреннего и наружного освещения, кВт» [11].

$$P_p = P_y \times \cos \phi = 32,881 \times 0,8 = 26,305 \text{ кВт} \times A$$

«Количество прожекторов для освещения строительной площадки:

$$N = \frac{P_{уд} \times E \times S}{P_{л}} = \frac{0,25 \times 2 \times 7727,2}{500} = 8 \text{ шт}$$

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

S – величина площадки, м²;

E – освещенность, лк;

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора, Вт» [11].

По результатам расчета приняты восемь прожекторов ПЗС-35. Прожектора располагаются следующим образом: четыре прожектора по углам строительной площадке и по одному прожектору в середине торон строительной площадки.

На основании общей мощности, равной 26,305 кВт, принят трансформатор ТМ-50/6, мощность которого составляет 50 кВт.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Запроектирован строительный генеральный план на листе №8, на котором предусмотрены:

- ограждение строительной площадки;
- временная дорога шириной 6 м запроектирована по сквозной схеме;
- два въезда-выезда оборудованные пунктами мойки колес;
- пешеходные дорожки шириной 1 м от двух калиток до временных зданий и строящегося объекта;
- временные здания, расположенные вне опасной зоны действия крана в глубине строительной площадки;
- открытые и закрытые склады и навесы расположенные в зоне обслуживания краном. Расстояние от открытых и закрытых складов до осей движения крана составляет 10,94 м, до наружной части проектируемого здания составляет 17,565 м, до временных дорог составляет 1,5 м;

- источники электроснабжения, водоотведения и водоснабжения. В местах пересечения временных дорог трубопроводы и кабели прокладываются в гильзах под землей или подвешены на высоту 5 м на опорах;
- три пожарных гидранта, расположенных возле складов и временных зданий;
- пожарные щиты, расположенные около складов и временных зданий;
- обозначены опасные зоны от падения предметов со здания и при подъеме и перемещении грузов монтажным краном, а также границы обслуживания краном;
- указаны стоянки крана и траектория его движения, ось движения крана привязана к зданию;
- питьевой фонтанчик, мусорные контейнеры;
- обозначены знаки безопасности по ГОСТ 12.4.026-2015;

Определяем границы опасной зоны:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{мах}} + 0,5l_{\text{мах}} + l_{\text{без}} = 33,63 + 0,5 \times 3 + 4,6 = 39,73 \text{ м}$$

Опасная зона обозначена пунктирной линией с флажками на СГП.

4.9 Безопасность труда в стесненных условиях

При производстве работ в стесненных условиях необходимо руководствоваться РД 11-06-2007.

Основные правила и рекомендации при работе в стесненных условиях указаны в приложении Г.

4.10 Техничко-экономические показатели ППР

В таблице 12 представлены технико-экономические показатели.

Таблица 12 – Техничко-экономические показатели

Параметр	Ед. изм.	Количество
Площадь здания	м ²	4269,16
Трудовые затраты рабочих (общие)	чел-дн	7866,82
Трудовые затраты рабочих (усредненные)	чел-дн/м ³	1,843
Трудовые затраты машин	маш-см	521,5
Площадь строительной площадки (общая)	м ²	7727,2
Площадь застройки (общая)	м ²	1253,62
Площадь временных зданий	м ²	214
Площадь открытых складов	м ²	123,12
Площадь закрытых складов	м ²	103,72
Площадь навесов	м ²	228,38
Общая длина временных дорог	м	135
Общая длина водопроводных труб	м	283,15
Общая длина канализационных труб	м	157,53
Общая длина низковольтных сетей	м	356,16
Максимальное число рабочих в день	человек	44
Минимальное число рабочих в день	человек	4
Среднее число рабочих в день	человек	28
Коэффициент равномерности потока по числу рабочих	–	0,64
Коэффициент равномерности потока по времени	–	0,55
Фактическая продолжительность строительства	–	287
Нормативная продолжительность строительства	–	300

Выводы по разделу «Организация строительства»

В данном разделе разработаны календарный план на 2022-2023 годы и строительный генеральный план, расположенные на графический листах №7 и №8 соответственно.

Разработка календарного и строительного генерального планов сопровождается расчетами, представленными в пояснительной записке.

Выполненные расчеты:

- собраны объемы работ;
- определена потребность в материалах, изделиях, полуфабрикатах и конструкциях;
- составлена ведомость трудовых затрат рабочих и машин, подобраны составы звеньев;
- рассчитана площадь и запроектированы временные здания, склады и навесы;
- запроектированы системы водоснабжения и водоотведения с подключением к городской сети.
- запроектированы низковольтные сети, подобрана трансформаторная подстанция, подключенная к городской сети

Сроки строительства по календарному плану составляют 287 дней.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

Проектируемый объект – Трехэтажный детский сад на 220 мест.

Место строительства – город Москва, Северо-Восточный административный округ, Высоковольтный проезд.

Конструктивная схема здания принята на основании архитектурных объемно-планировочных решений и представляет собой железобетонный рамный каркас с железобетонными пилонами, стенами и перекрытиями. Пространственную жесткость обеспечивают монолитные перекрытия, монолитные лестничные клетки и лифтовая шахта.

Железобетонные конструкции выполнены из следующих материалов: класс бетона – В25 F75 W6, армирование монолитных конструкций – отдельными стержнями, с рабочей продольной арматурой класса А500С, поперечной и соединительной класса А240.

Фундамент – монолитная железобетонная плита толщиной 500 мм.

Под плитой предусмотрена бетонная подготовка из бетона класса В10 толщиной 100мм, выравненная цементно-песчаной затиркой, рулонная гидроизоляция из 2-х слоев на битумной основе, цементно-песчаная стяжка 30мм.

Горизонтальные и вертикальные несущие конструкции выполнены из монолитного железобетона. Ядра жесткости и наружные стены подземной части запроектированы толщиной 200 мм, пилоны запроектированы сечением 200×1000 мм, плиты покрытия и перекрытия запроектированы плоскими с толщиной 200 мм.

Стены подвала защищены двумя слоями рулонной гидроизоляцией. При утеплении стен использовался «Пеноплекс Фундамент» толщиной 100 мм. Утеплитель защищен профилированной мембраной «PLANTER standard». Цоколь здания отделан из фибробетонными панелями на клею.

Наружные стены здания выполнены из ячеистых блоков D600 из бетона В 3,5 толщиной 200 мм с наружным утеплением минераловатными плитами. При утеплении стен по системе мокрый фасад используется утеплитель «ТЕХНОФАС Л» с финишной облицовкой слоем фасадной штукатурки, а при устройстве вентилируемого фасада применяется утеплитель «ТЕХНОВЕНТ» на толщину 150 мм с облицовочным кирпичом с маркой прочности М200 и маркой морозостойкости F-75, толщиной 120 мм.

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-2020, применяемые с 1 января 2020 г для базового района (Московская область)» [9].

«Используемые нормативы являются показателями потребности денежных средств, которые необходимы для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенные для планирования инвестиций в объекты капитального строительства» [9].

«Для объекта трехэтажный детский сад на 220 мест в городе Москва производится расчет стоимости строительства, благоустройства и озеленения по сборникам УНЦС:

- НЦС 81-02-03-2020 Сборник №03. Объекты образования.
- НЦС 81-02-16-2020 Сборник №16. Малые архитектурные формы.
- НЦС 81-02-17-2020 Сборник №17 Озеленение» [9].

5.2 Сметные расчеты стоимости строительства, благоустройства и озеленения

Стоимость строительства трехэтажного детского сада на 220 мест определяется по формуле 23.

$$C = \text{НЦС} \times M \times K_{\text{пер}} \times K_{\text{пер}1} \quad (23)$$

«где НЦС – выбранный показатель с учетом функционального назначения объекта.

M – мощность объекта строительства;

$K_{пер}$ – коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен субъекта Российской Федерации;

$K_{пер1}$ – коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации, связанный с регионально-климатическими условиями» [9].

Определяем сметную стоимость строительства трехэтажного детского сада на 220 мест по формуле 1:

$$C = 784,29 \times 220 \times 1,06 \times 1 = 182896,43 \text{ тыс. руб.}$$

«где 784,29 – (НЦС) рассчитанный показатель методом интерполяции по формуле 2 с учетом функционального назначения объекта (таблица 03-01-001 сборник НЦС 81-02-03-2020);

220 – (M) мощность объекта строительства, мест;

1,06 – ($K_{пер}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен г. Москва, (п. 28, сборник 03 НЦС 81-02-03-2020, таблица 1);

1,0 – ($K_{пер1}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – г. Москва, связанный с регионально-климатическими условиями (п. 29, сборник 03 НЦС 81-02-03-2020, таблица 2)» [9].

По формуле 24 производим интерполяцию значений, взятых из таблицы 03-01-001 сборника НЦС 81-02-03-2020 для определения стоимости одного места.

$$P_B = P_C - (C - B) \times \frac{P_C - P_A}{C - A} \quad (24)$$

«где P_A – 816,64 тыс. руб.;

$P_c - 748,7$ тыс. руб.;

$a - 120$ мест;

$c - 330$ мест;

$b - 220$ мест» [9].

$$P_b = 748,7 - (330 - 220) \times \frac{748,7 - 816,64}{330 - 120} = 784,29 \text{ тыс. руб. на место.}$$

В таблице 13 и 14 представлены объектные сметные расчеты на строительство объекта трехэтажного детского сада на 220 мест и благоустройство и озеленение соответственно.

В ценах по состоянию на 01.01.2020 год в таблице 15 представлен сводный сметный расчёт стоимости строительства трехэтажного детского сада на 220 мест.

Таблица 13 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01. Здание трехэтажного детского сада на 220 мест

Объект	Трехэтажный детский сад на 220 мест				
	<i>(наименование объекта)</i>				
В ценах на 01.01.2020 г.			Стоимость: 182896,43		
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Ед. изм.	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-02-2020 Таблица 02-01-001	Трехэтажный детский сад на 220 мест	место	220	784,29	$784,29 \times 220 \times 1,06 \times 1,0 = 182896,43$
	Итого:				182896,43

Таблица 14 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

Объект	Трехэтажный детский сад на 220 мест				
	<i>(наименование объекта)</i>				
В ценах на 01.01.2020 г.			Стоимость: 49250,92		
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Ед. изм.	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2020 Таблица 16-06-002-04	«Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из мелкогабаритной плитки» [9]	100 м ²	19,094	223,77	$223,77 \times 19,094 \times 1,04 \times 1 = 4443,57$
НЦС 81-02-16-2020 Таблица 16-06-003-05	«Площадки с покрытием из резиновой крошки» [9]	100 м ²	13,1	405,53	$405,53 \times 13,1 \times 1,04 \times 1 = 5524,94$
НЦС 81-02-17-2020 Таблица 17-02-001-02	«Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 60%» [9]	место	220	165,33	$165,33 \times 220 \times 1,08 = 39282,41$
	Итого:				49250,92

Таблица 15 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2020 г.		Стоимость: 53744,04
Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства. Трехэтажный детский сад на 220 мест	182896,43
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	49250,92
	Итого	232147,35
	НДС 20%	46429,47
	Всего по смете	278576,82

Составленные сметные расчеты были выполнены на основании МДС 81-02-12-2011.

Выводы к разделу «Экономика строительства»

В таблице 16 отображены основные показатели стоимости строительства заданного объекта.

Таблица 16 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.01.2020, тыс. руб.
Стоимость строительства всего	278576,82
в том числе:	
НДС 20%	46429,47
стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	10040,04
Стоимость технологического оборудования	19765,92
Стоимость фундаментов	11416,49
Стоимость строительства на принятую единицу измерения (1 место)	784,29
Общая площадь здания, м ²	4269,16
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	65,25
Общий объем здания, м ³	15073
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	18,48

Цены указаны с учетом налога на добавочную стоимость.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

Техническим объектом является «Трехэтажный детский сад на 220 мест» в городе Москва, Северо-Восточный административный округ, Высоковольтный проезд.

В разделе № 3 данной работы разработана технологическая карта на устройство монолитного железобетонного перекрытия на отметке плюс 3,250 м. Перемещение и подача грузов (опалубочные системы перекрытия и стен, арматурные стержни, бадья с бетоном) осуществляется мобильным краном Liebherr LTM 1070-4.2 ТК.

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика

«В таблице 17 в формате технологического паспорта объекта «Трехэтажный детский сад на 220 мест» представлена конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика» [3].

Таблица 17 – Технологический паспорт трехэтажного детского сада на 220 мест

«Технологический процесс»	Вид выполняемых работ	Наименование должности работника	Оборудование, техническое приспособление	Материалы, вещества» [3]
Устройство монолитного железобетонного перекрытия первого этажа на отм. +3,250 м	Установка опалубки, армирование, бетонирование, демонтаж опалубки	Машинист крана, такелажник, плотник, арматурщик, сварщик, бетонщик	Мобильный кран Liebherr LTM 1070-4.2 ТК; строп 4СК1-2,0; строп 2СК1-2,0; стропы СКК2-2,0; Рамная опалубка перекрытия «ГАММА СТ»; сварочный аппарат; автобетосмеситель 58147А; виброрейка	Бетон класса В25, арматура класса А500С и А240, двутавровые балки «ПАТРИОТ», ламинированная фанера «Свеза», смазка для опалубки TiraLux, электроды Э42

Паспорт является организационно-технической и конструктивно-технологической характеристикой.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«В таблице 18 сведены результаты идентификации профессиональных рисков» [3].

Таблица 18 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора» [3]
Установка опалубки, армирование, бетонирование, демонтаж опалубки	Зоны движения техники и работы оборудования, не оборудованные защитными ограждениями	Мобильный кран Liebherr LTM 1070-4.2 ТК; строп 4СК1-2,0; строп 2СК1-2,0; стропы СКК2-2,0; Рамная опалубка перекрытия «ГАММА ST»; сварочный аппарат; автобетосмеситель 58147А; виброрейка
	Повышенные значения показателей шума	Мобильны кран Liebherr LTM 1070-4.2 ТК; сварочный аппарат; автобетосмеситель 58147А; виброрейка
	Вероятность поражения электрическим током	Сварочный аппарат; виброрейка
	Повышенные значения показателей вибрации	Виброрейка
	Острые кромки, заусенцы	Строп 4СК1-2,0; строп 2СК1-2,0; стропы СКК2-2,0; рамная опалубка перекрытия «ГАММА ST»; арматура класса А500С и А240, двутавровые балки «ПАТРИОТ», ламинированная фанера «Свеза»
	Превышение нормальных показатели пыли в воздухе	Производственная пыль

Определены профессиональные риски с выявлением опасных факторов их возникновения.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Согласно международной организацией труда рекомендуется применять следующие методы:

- полная ликвидация фактора пожара;
- ограничение уровней рисков в источниках пожара в случае, если достичь полной ликвидации невозможно.

В таблице 19 представлены результаты проведенных работ.

Таблица 19 – Организационно-технические методы и технические средства устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и / или вредный производственный фактор»	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [3]
1	2	3
Зоны движения техники и работы оборудования, не оборудованные защитными ограждениями	Определение и фиксация опасных зон; использование типовых знаковых и радиосигнализаций; применение средств индивидуальной защиты рабочими	Костюм из смешанных тканей для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий; полуплащ непромокаемый дежурный; рукавицы комбинированные; каска; противозумные вкладыши; рукавицы с мехом; противозумные наушники; очки; сапоги резиновые с жестким подноском
Повышенные значения показателей шума	Применение шумозащитных экранов и звукопоглощающих материалов; обеспечение рабочих кадров индивидуальными защитными средствами	
Вероятность поражения электрическим током	Согласно ГОСТ 12.1.013-78 необходимо: - обеспечить защитное автоотключение систем; - обеспечить выравнивание потенциалов и заземление; - использовать предупредительные знаки; - использовать блокировки; - использовать средства индивидуальной защиты; - осуществить технически грамотный подбор изоляции сетей	
Повышенные значения показателей вибрации	Применение средств индивидуальной защиты, использование виброгасителей	

Продолжение таблицы 19

1	2	3
Острые кромки, заусенцы	Применение средств индивидуальной защиты	—
Превышение нормальных показатели пыли в воздухе	Применение средств индивидуальной защиты	

Необходимо регулярно проверять условия труда и состояние здоровья рабочих, проверять состояние технических приспособлений, а также требуется регулярное информирование рабочих о мерах профилактики и защиты.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности

«По результатам выполненной идентификации опасных факторов пожара заполняется таблица 20» [3].

Таблица 20 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [3]
1	2	3	4	5
Трехэтажный детский сад на 220 мест	Мобильный кран Liebherr LTM 1070-4.2 ТК; строп 4СК1-2,0; строп 2СК1-2,0; стропы СКК2-2,0; Рамная опалубка перекрытия «ГАММА СТ»; сварочный аппарат; автобетосмеситель 58147А; виброрейка	Класс А	Пламя, искры, задымление, повышенная температура	«Образующиеся в процессе пожара осколочные фрагменты, крупногабаритные части разрушившихся строительных зданий, инженерных сооружений, транспортных средств, энергетического оборудования, технологических установок, производственного

Продолжение таблицы 20

1	2	3	4	5
–	–	–	–	и инженерно-технического оборудования, агрегатов и трубопроводных систем нефте-газо-амиакопроводов, произведенной и/или хранящейся продукции и материалов и иного имущества» [4]

«Проведена работа по определению эффективных организационно-технических технических средств и методов по обеспечению пожарной безопасности (приложение Д). Результаты проведенной работы приведены в таблице Д.1.

В таблице Д.2 приложения Д предложены тщательно продуманные организационные мероприятия по предотвращению возникновения пожара или опасных факторов» [3].

6.5 Обеспечение экологической безопасности

«В таблицы 21 представлены результаты идентификации негативных экологических факторов технического объекта» [3].

Таблица 21 – Идентификация негативных экологических факторов

«Наименование»	Структурные составляющие технологического процесса	Негативное экологическое воздействие на атмосферу	Негативное экологическое воздействие на гидросферу	Негативное экологическое воздействие на литосферу» [3]
1	2	3	4	5
Трехэтажный детский сад на 220 мест	Установка опалубочных систем перекрытия; сборка арматурного каркаса; прием и укладка бетонной смеси в опалубку; уплотнение и последующий уход за бетонной	Выхлопы и выбросы в воздух; применение токсичных материалов в виде смазки опалубки и сварочных электродов.	Попадание в водоемы и сточные воды жидкостей, образованных от инструментов и оборудования, смазки опалубки и поливки	Разрушение почвенного покрова в результате срезки, а также попадание в почву строительного мусора и вредных химических веществ

Продолжение таблицы 21

1	2	3	4	5
–	смесью; разборка опалубки перекрытия и перемещение на склад	–	бетонных конструкций, а также при мойке строительной техники	образованных в результате выработки масел и строительных материалов, таких как смазка для опалубки, битумная мастика и утеплитель

«Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду приведены в таблице 22» [3].

Таблица 22 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование объекта	Трехэтажный детский сад на 220 мест
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Использование строительной техники и оборудование прошедших полный комплекс технологического обслуживания с устранением всех неисправностей. Максимально снизить применение техники путем применения рациональной организации процессов и регулирования логистики.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Жидкие отходы производив необходимо вывозить с территории строительства на специальные предприятия по утилизации. Применение комплекса мер, позволяющие защитить водоемы и сточные воды от попадания в них вредных химических веществ, материалов и мусора.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Весь строительный мусор и отходы строительного производственного процесса необходимо складировать в герметичные ящики (контейнеры) с последующей транспортировок последних на специальные предприятия по утилизации.

Выводы по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»

В данном разделе рассмотрены вопросы безопасности и экологичности при строительстве трехэтажного детского сада на 220 мест.

Представлена конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика процесса на устройство монолитного железобетонного перекрытия на отм. +3,250 м в формате технологического паспорта.

Произведена идентификация профессиональных рисков и предложены методы их снижения.

Произведена идентификация опасных факторов пожара и негативных экологических факторов, а также предложены технические средства и мероприятия обеспечения безопасности.

Заключение

Разработан трехэтажный детский сад на 220 мест в г. Москва согласно заданию на выпускную квалификационную работу.

В процессе выполнения работы были выполнены поставленные задачи:

- проработаны архитектурно-художественные, конструктивные и объемно-планировочные решения. Произведен расчет и подбор теплоизоляционного материала наружных стен и покрытия;
- в программном комплексе Лира-САПР выполнен расчет монолитной плиты перекрытия первого этажа на отм. +3,250 и выполнено конструирование плиты.
- разработана технологическая карта на устройство монолитного железобетонного перекрытия первого этажа на отм. + 3,250 м. Произведен подбор и привязка монтажного крана, составлена потребность в материально-технических ресурсах, прописаны основные технологические операции, а также указаны требования к качеству приема выполненных работ;
- в разделе «Организация строительства» запроектирован строительный генеральный план и составлен календарный план на 2022-2023г;
- в разделе «Экономика строительства», на основании укрупнённых нормативных цен строительства НЦС 81-02-2020, рассчитана сметная стоимость строительства;
- в разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» произведена характеристика процесса на устройство монолитного железобетонного перекрытия на отм. +3,250 м.
- Проидентифицированы профессиональные риски, опасные факторы пожара и негативные экологические факторы воздействия на атмосферу с последующим предложением методов их снижения или устранения.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Ананьин М. Ю. Основы архитектуры и строительных конструкций: термины и определения : учеб. пособие. Урал. федерал. ун-т. Екатеринбург : Урал. ун-т, 2016. 132 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/65955.html> (дата обращения: 01.12.2021).
2. Бектобеков Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Санкт-Петербург : Лань, 2019. 88 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/112674> (дата обращения: 30.04.2022).
3. Горина, Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта» : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2018. 41 с. - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст : электронный (дата обращения: 02.05.2022).
4. ГОСТ 12.01.004-91. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования (с Изменением №1). Введ. 1992-07-01. – М.: Стандартиформ, 2006 год. 99 с.
5. Дружинина О. Э., Муштаева Н. Е. Возведение зданий и сооружений с применением монолитного бетона и железобетона [Электронный ресурс] : технологии устойчивого развития: учеб. пособие. Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2018. 128 с. – URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=929962> (дата обращения: 22.02.2022).
6. Казаков Ю. Н., Морозов А. М., Захаров В. П. Технология возведения зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Изд. 3-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. 256 с. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/104861/> (дата обращения: 22.02.2022).
7. Калошина С. В. Проектирование установки монтажных кранов на строительной площадке: учебно-методическое пособие. Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2016. 114 с.

8. Краснощекоев Ю. В., Заполева М. Ю. Основы проектирования конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Москва : Инфра-Инженерия, 2018. 296 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=989284> (дата обращения: 01.12.2021).

9. МДС 81-02-12-2011 Методические рекомендации по применению государственных сметных нормативов - укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непроизводственного назначения и инженерной инфраструктуры (с Изменениями). Введ. 04.09.2011. М. : Министерство регионального развития Российской Федерации, 2011. 24 с.

10. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Москва : Инфра-Инженерия, 2016. 296 с. : ил. - ISBN 978-5-9729-0134-0. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html> (дата обращения: 12.03.2022).

11. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Москва : Инфра-Инженерия, 2016. 172 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html> (дата обращения: 12.03.2022).

12. РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузо-разгрузочных работ. Введ. 2007-07-01. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору. 237 с.

13. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. Введ. 2014-09-01. М. : Минрегион России, 2014. 46 с.

14. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Введ. 25.06.2021. М.: Минстрой России, 2021. 120 с.

15. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Введ. 2017-06-04. Минстрой России. 253 с.

16. СП 252.1325800.2016. Здания дошкольных образовательных организаций. Введ. 2017-02-18. М. : Стандартинформ, 2017. 75 с.

17. СП 430.1325800.2018. Монолитные конструктивные системы. Введ. 2019-06-26. М. : Стандартинформ, 2019. 66 с.
18. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. Введ. 2013-07-01. М.: Минрегион России, 2012. 98 с.
19. СП 52-103-2007. Железобетонные монолитные конструкции зданий. Введ. 2007-07-15. М. : ФГУП "НИЦ "Строительство", 2007. 30 с.
20. СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. Введ. 2017-05-15. М. : Стандартинформ, 2017. 64 с.
21. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. Введ. 06.20.2019. М. : Стандартинформ, 2019. 128 с.
22. СП 82.13330.2016. Благоустройство территорий. Введ. 17-06-2017. – М: Стандартинформ, 2017. 37 с.
23. Технологическая карта на устройство монолитных перекрытий зданий по стальному профилированному настилу [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data1/44/44806/> (дата обращения: 01.03.2022 г.).
24. Требования к структуре и оформлению расчетно-конструктивного раздела (РКР) ВКР. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.rosdistant.ru/mod/forum/discuss.php?d=44633> (дата обращения: 15.02.2022).
25. Типовая инструкция по охране труда для машинистов автомобильных, гусеничных или пневмоколесных кранов [Электронный ресурс] / Режим доступа: https://ohranatruda.ru/ot_biblio/instructions/167/2213/ (дата обращения: 01.03.2022 г.).

Приложение А

Дополнение к архитектурно-планировочному разделу

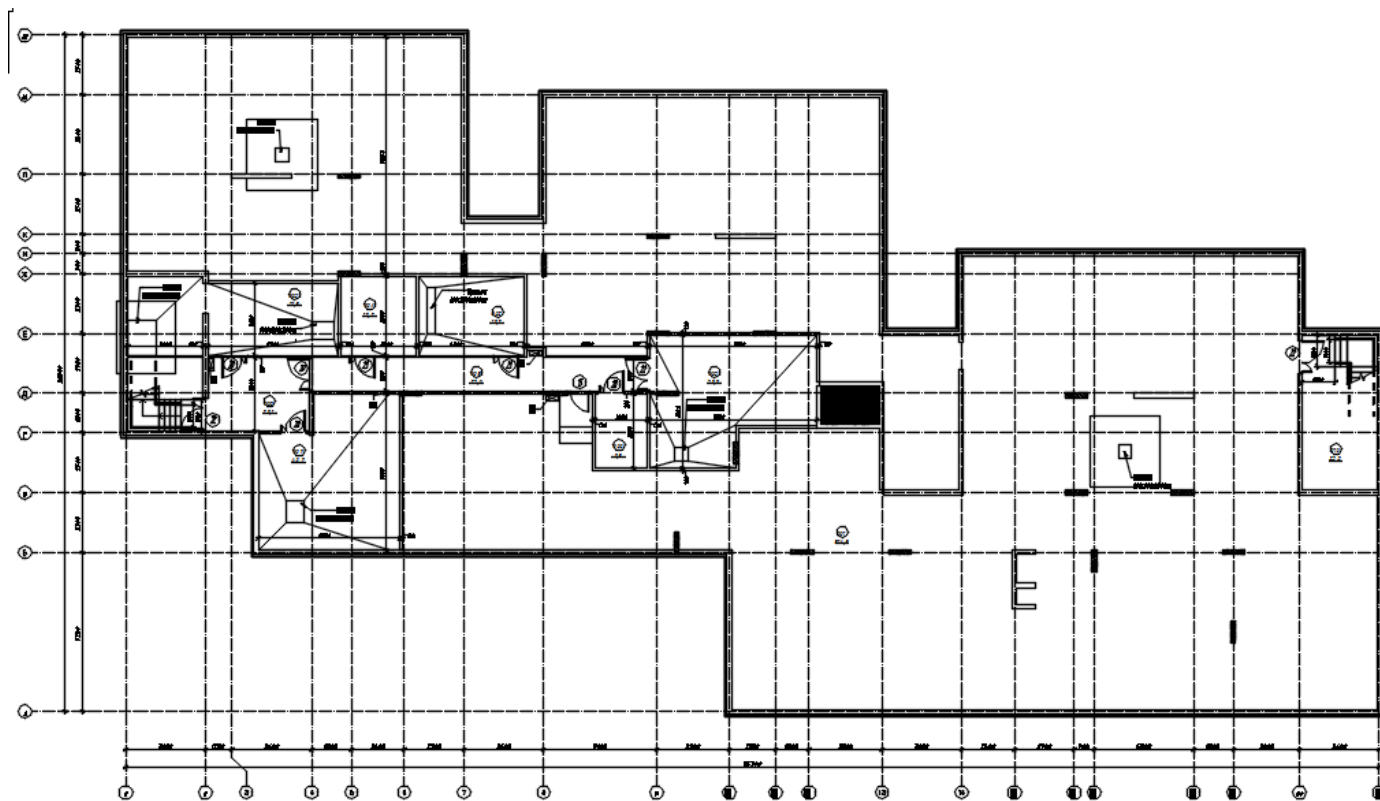


Рисунок А.1 – план подвала

Продолжение приложения А

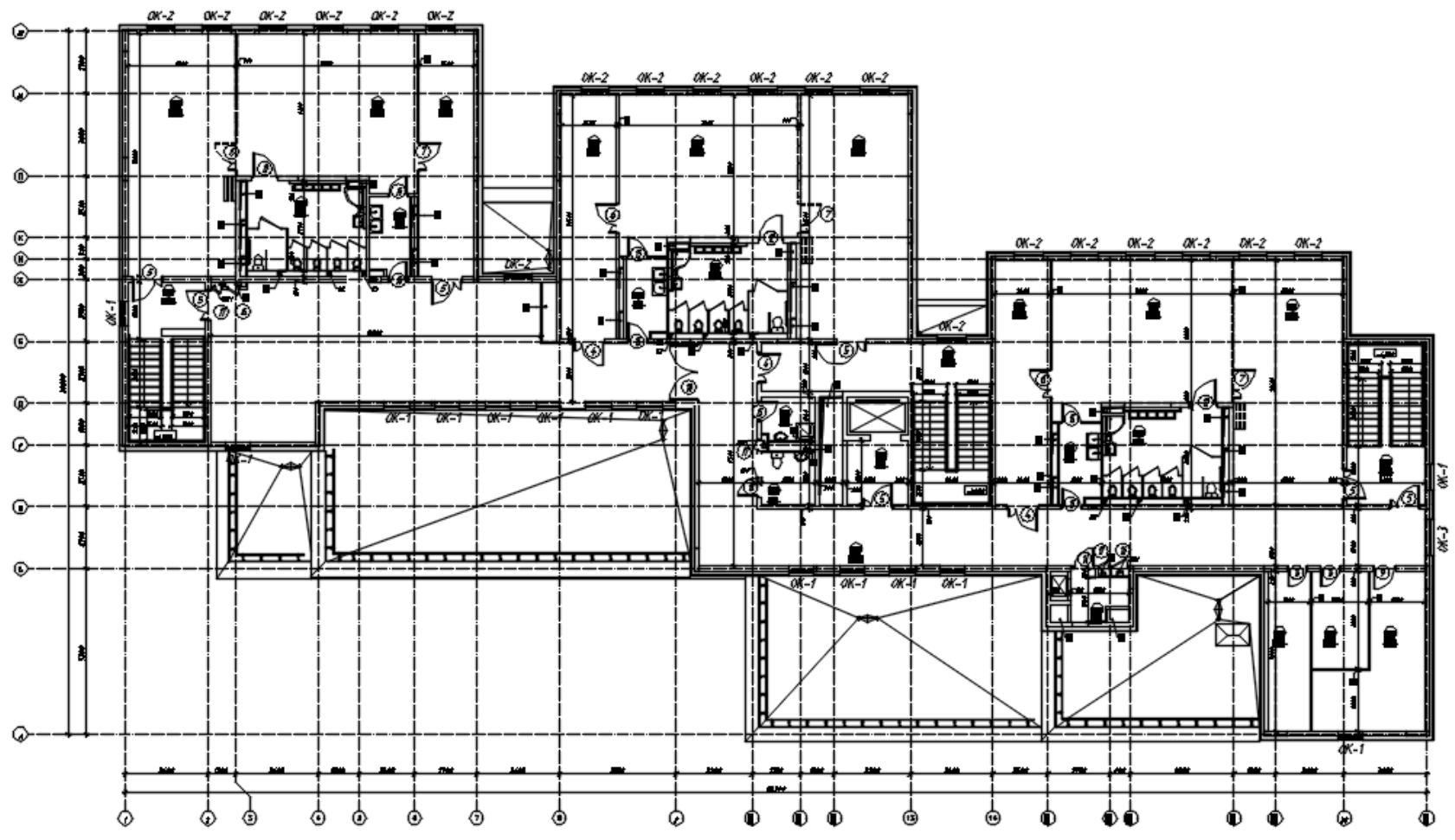


Рисунок А.2 – план третьего этажа

Продолжение приложения А

Таблица А.1 – Экспликация помещений подвала

Номер пом.	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.
1	Зона для прокладки инженерных коммуникация	918,5	
2	Электрощитовая	17,7	В4
3	насосная	32,5	Д
4	Помещение СС	12,2	В4
5	Венткамера	38,1	Д
6	Помещение временного хранения неисправных ламп	7,9	В4
7	Помещение ИТП	37,3	Д
8	Лестничная клетка	26,8	
9	Коридор	22,7	
10	Лестничная клетка	23,8	
	Итого:	1137,5	

Таблица А.2 – Экспликация помещений третьего этажа

Номер пом.	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.
1	2	3	4
301	Групповая (с раздвижной трансформируемой перегородкой смежной спальней)	50,8	
302	Спальная	49,8	
303	Раздевальная	6,2	
304	Буфетная	25,4	
305	Туалетная	19,4	
306	Групповая (с раздвижной трансформируемой перегородкой смежной спальней)	50,8	
307	Спальная	49,8	
308	Раздевальная	6,2	
309	Буфетная	25,4	
310	Туалетная	19,4	
311	Групповая (с раздвижной трансформируемой перегородкой смежной спальней)	50,8	
312	Спальная	49,8	
313	Раздевальная	6,2	
314	Буфетная	25,4	
315	Туалетная	19,4	
316	Раздаточная	4	
317	Помещение для приема и сортировки грязного белья	9,8	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.2

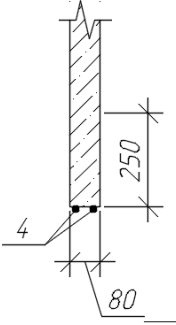
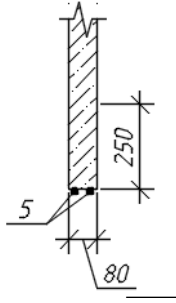
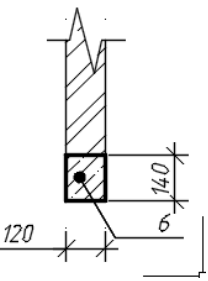
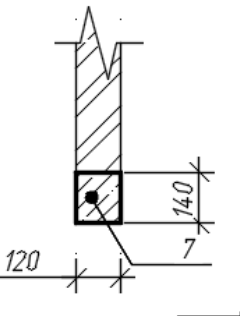
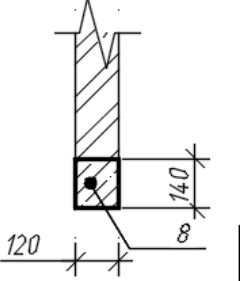
318	Комната кастаньяши, кладовая чистого белья	22,5	
319	Помещение уборочного инвентаря	4,5	В4
320	Туалет персонала, комната личной гигиены	5,3	
321	Хозяйственная кладовая	12,6	В3
322	Коридор	200,5	
323	Лестничная клетка	23,8	
324	Лестничная клетка	37,7	
325	Лестничная клетка	23,8	
326	Лифтовой холл	7,3	
	Итого:	806,6	

Таблица А.3 – Ведомость перемычек

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

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3

<p>ПР-4</p>	
<p>ПР-5</p>	
<p>ПР-6</p>	
<p>ПР-7</p>	
<p>ПР-8</p>	

Продолжение Приложение А

Таблица А.4 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество, шт					Масса ед., кг	Прим.
			Подвал	1 эт	2 эт	3 эт	Всего		
1	Армированная газобетонная перемычка	D600 ПБ 1500X200X250/1000	–	30	29	31	90	63,0	–
2		D600 ПБ 1200X200X250/1000	–	8	9	9	26	48,0	–
3		D600 ПБ 2000X200X250/1000	–	11	11	7	29	84,0	–
4	ГОСТ 5781-82	Ø12 мм, l=1500 мм	–	48	16	8	72	1,3	–
5		Ø12 мм, l=1900 мм	–	8	10	10	28	1,7	–
6	ГОСТ 948-2016	2ПБ 13-1-п	1	–	1	1	3	54,0	–
7		2ПБ 17-2-п	6	–	–	–	6	71,0	–
8		2ПБ 16-2-п	1	–	–	–	1	65,0	–

Таблица А.5 – Спецификация элементов заполнения дверных и оконных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество, шт					Масса ед., кг	Примечание
			Подвал	1 эт.	2 эт.	3 эт.	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
–	–	Витражи	–	–	–	–	–	–	–
ВТ-1	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПО 4090-2700 Г1	–	1	–	–	1	–	–
ВТ-2	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПО 2150-2700 Г1	–	1	–	–	1	–	–
ВТ-3	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 3080-2500 Г1	–	2	–	–	2	–	–
ВТ-4	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 5020-3450 Г1	–	3	–	–	3	–	–
ВТ-5	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПО 16350-3200 Г1	–	–	1	–	1	–	–
ВТ-6	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПО 5270-3200 Г1	–	–	1	–	1	–	–
ВТ-7	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПО 2500-3045 Г1	–	–	1	–	1	–	–

Продолжение Приложение А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вт-8	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПО 3900-3045 Г1	–	–	1	–	1	–	–
ОК-1	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 1100-1800 Г1	–	8	12	14	34	–	–
ОК-2	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 1220-2000 Г1	–	18	20	20	58	–	–
ОК-3	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 1600-1800 Г1	–	1	1	1	3	–	–
–	–	Двери	–	–	–	–	–	–	–
1	ГОСТ 23747-2015	ДАН Дп Пр Бпр Р 2100-1800	–	6	–	–	6	–	–
2	ГОСТ 23747-2015	ДАН Оп Л Бпр Р 2100-1100	–	2	–	–	2	–	–
3	ГОСТ 23747-2015	ДАН Дп Л Бпр Р 2100-1550	–	2	–	–	2	–	–
4	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Дп Пр Бпр Р 2100-1350	–	5	4	3	12	–	–
5	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Дп Л Бпр Р 2100-1350	–	7	10	7	24	–	–
6	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Дп Л Бпр Р 2100-1300	–	3	3	3	9	–	–
7	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Дп Пр Бпр Р 2100-1300	–	3	3	3	9	–	–
8	ГОСТ 23747-2015	ДАН Дп Л Бпр Р 2100-1400	–	1	–	–	1	–	–
9	ГОСТ 23747-2015	ДАН Оп Л Бпр Р 2100-1000	–	1	–	1	2	–	–
10	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Оп Л Бпр Р 2100-1000	–	3	1	–	4	–	–
11	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Оп Пр Бпр Р 2100-1000	–	3	1	–	4	–	–
12	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Оп Л Бпр Р 2100-1100	–	2	3	2	7	–	–
13	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Оп Пр Бпр Р 2100-1100	–	1	1	1	3	–	–
14	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Оп Л Бпр Р 2100-900	–	10	3	5	18	–	–
15	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Оп Пр Бпр Р 2100-900	1	13	10	6	30	–	–
16	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Оп Л Бпр Р 2100-750	–	3	2	2	7	–	–
17	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Оп Л Бпр Р 2100-500	–	4	3	3	10	–	–
18	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Дп Л Бпр Р 3045-2500	–	1	2	1	4	–	–
19	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Оп Пр Бпр Р 2100-700	–	–	1	–	1	–	–
20	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Дп Л Бпр Р 2100-1200	4	–	–	–	4	–	–

Продолжение Приложение А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Дп Пр Бпр Р 2100-1200	2	–	–	–	2	–	–
22	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Дп Пр Бпр Р 2100-1500	3	–	–	–	3	–	–

Приложение Б

Дополнение к расчетно-конструктивному разделу

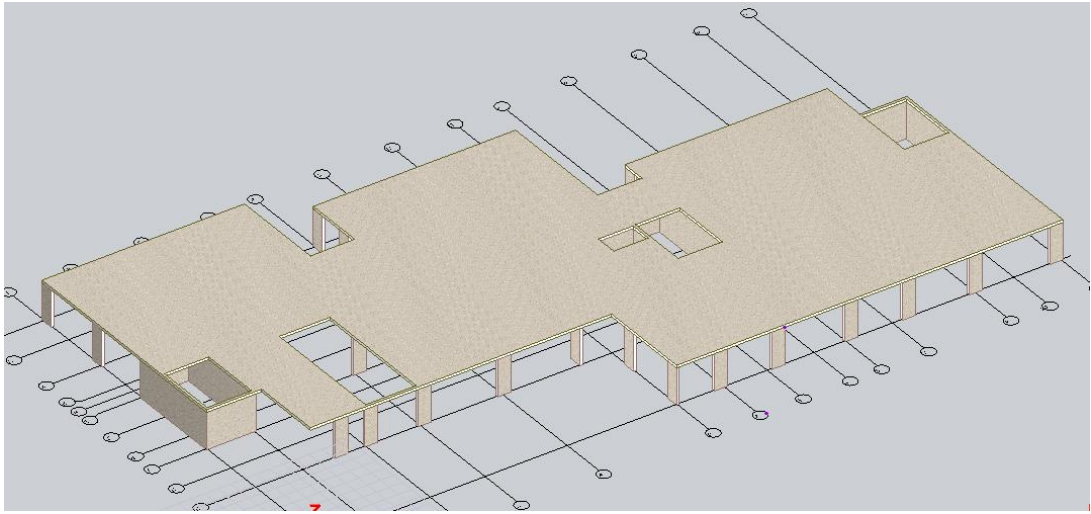


Рисунок Б.1 – Моделирование типового этажа



Рисунок Б.2 – Схема расположения нагрузок от помещений разного функционального назначения на плите перекрытия

Продолжение Приложения Б

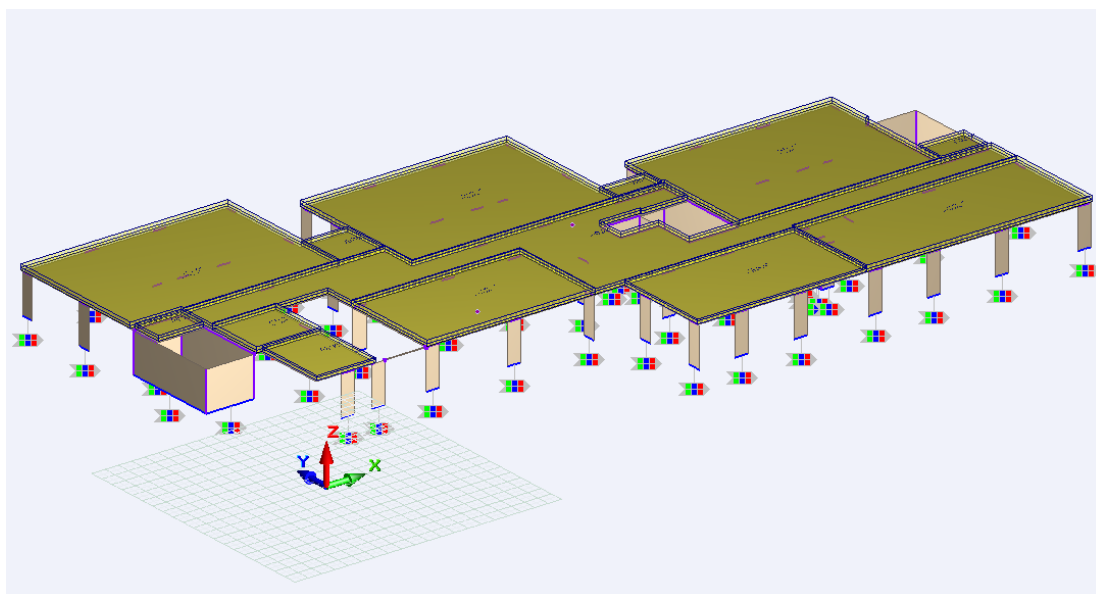


Рисунок Б.3 – Модель перекрытия в режиме аналитики

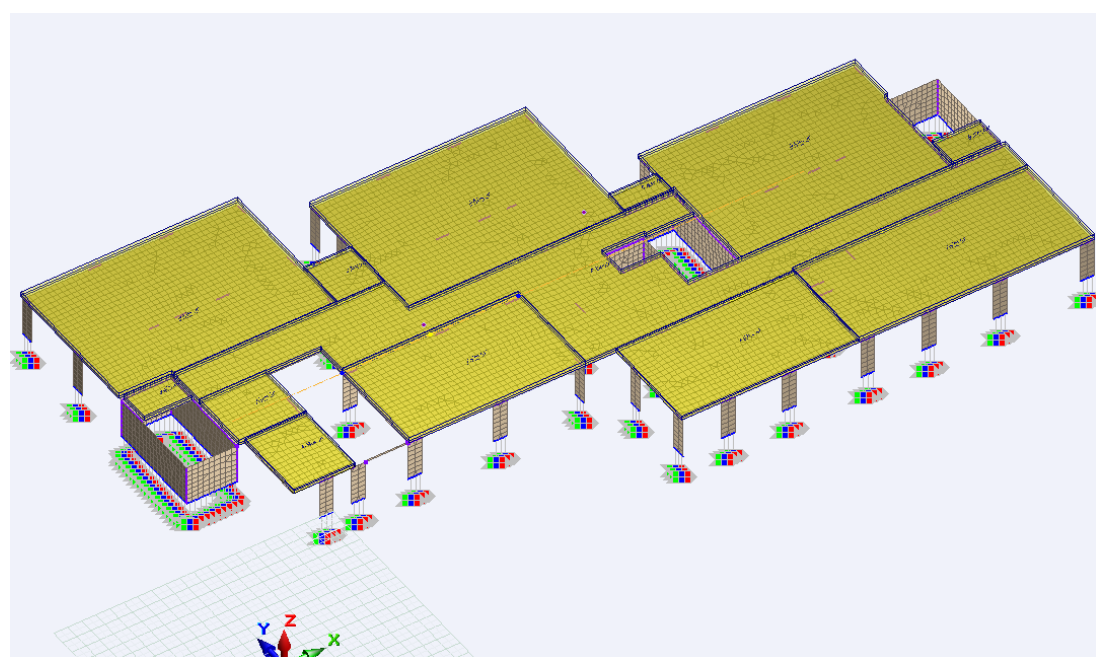


Рисунок Б.4 – Расчетная модель перекрытия после триангуляции элементов

Продолжение Приложения Б

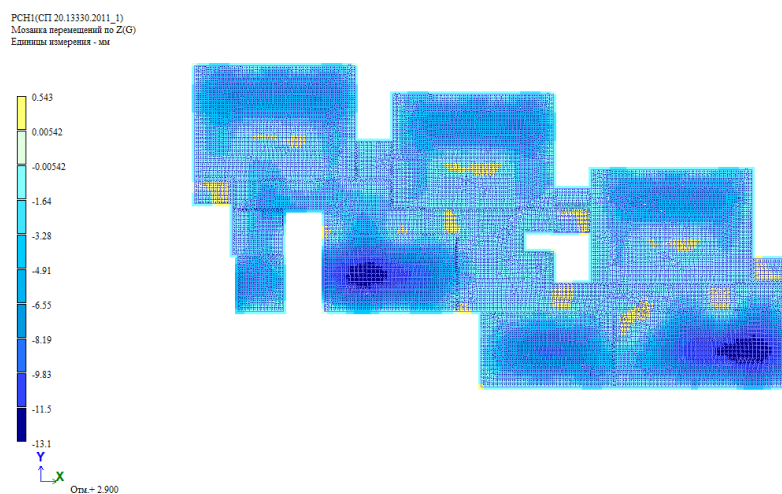


Рисунок Б.5 – Перемещения узлов пластин вдоль оси Z

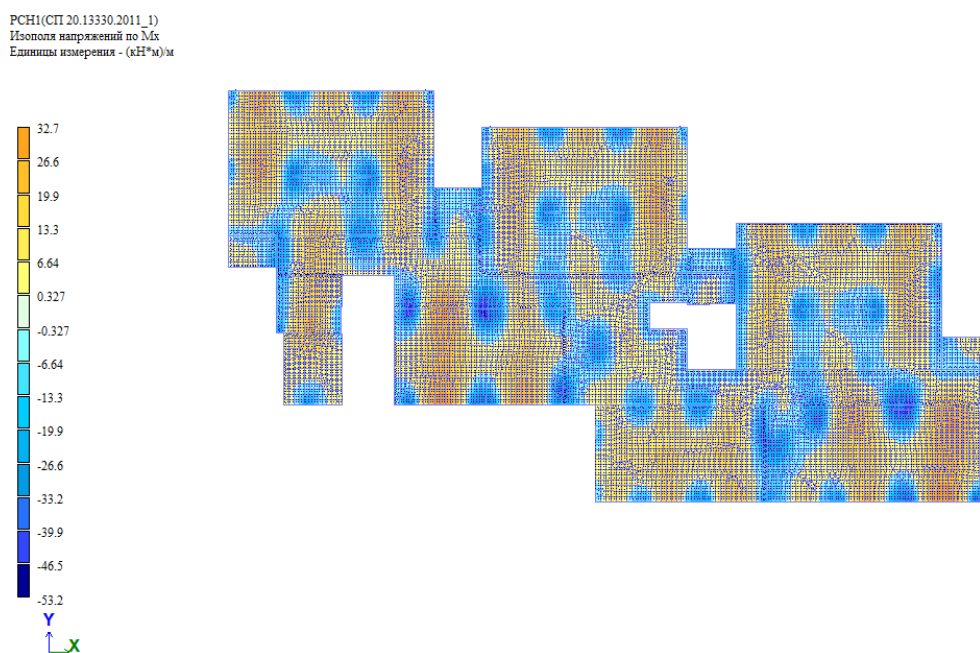


Рисунок Б.6 – Усилия M_x

Продолжение Приложения Б

РСН1(СП 20.13330.2011_1)
Изополю напряжений по M_y
Единицы измерения - (кН*м)/м

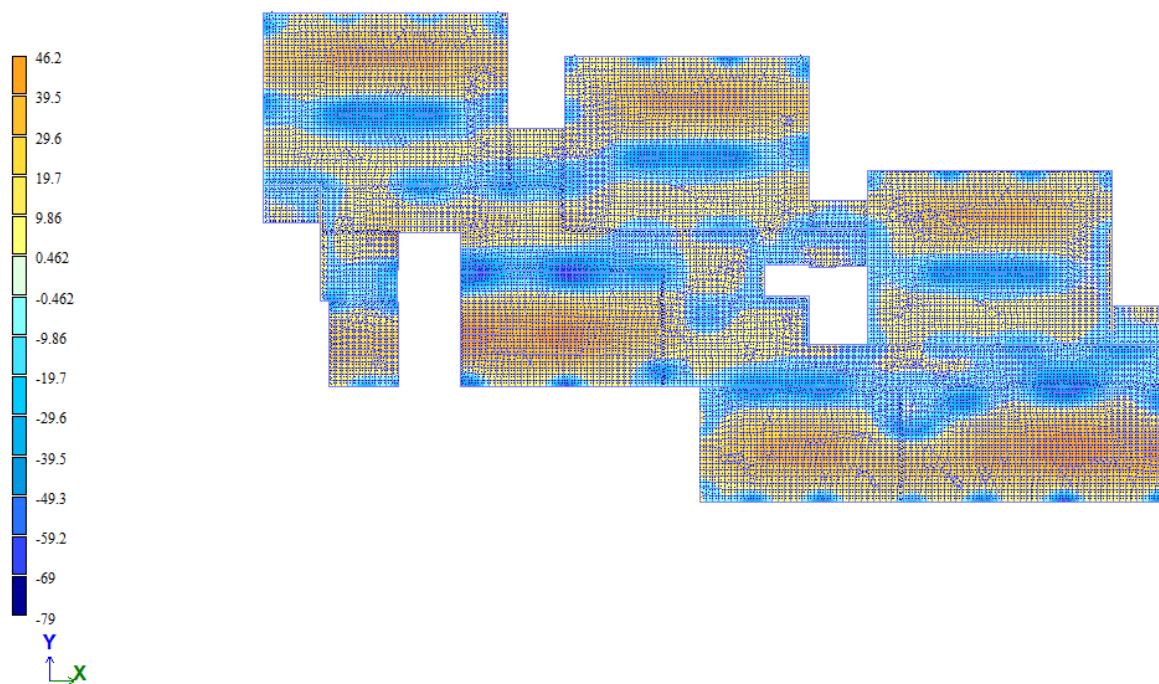


Рисунок Б.7 – Усилия M_y

РСН1(СП 20.13330.2011_1)
Изополю напряжений по Q_x
Единицы измерения - кН/м

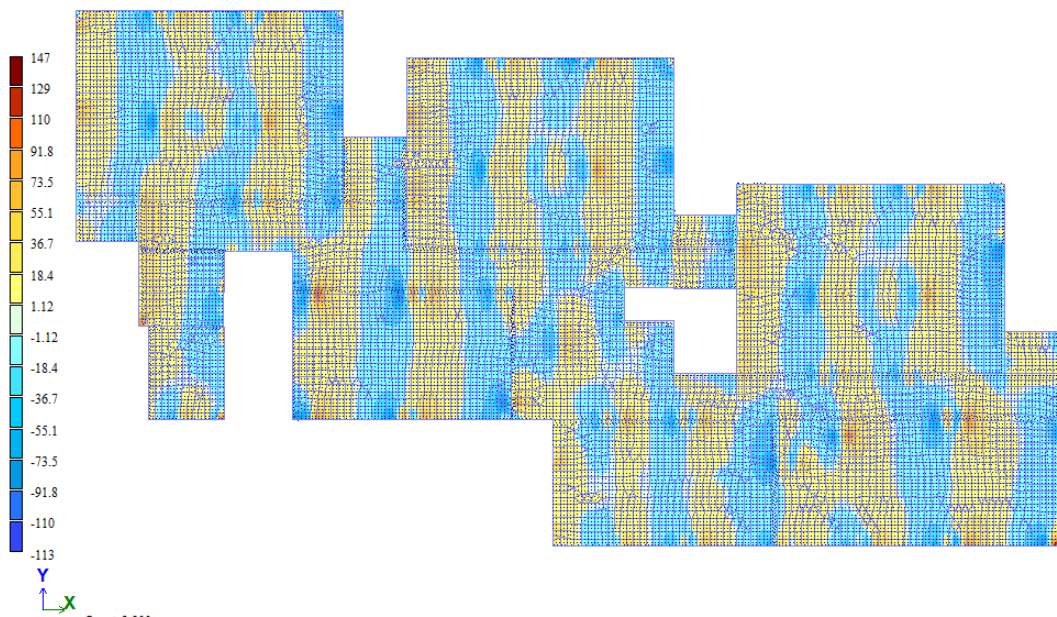


Рисунок Б.8 – Усилия Q_x

Продолжение Приложения Б

РСН1(СП 20.13330.2011_1)
Изополя напряжений по Q_y
Единицы измерения - кН/м

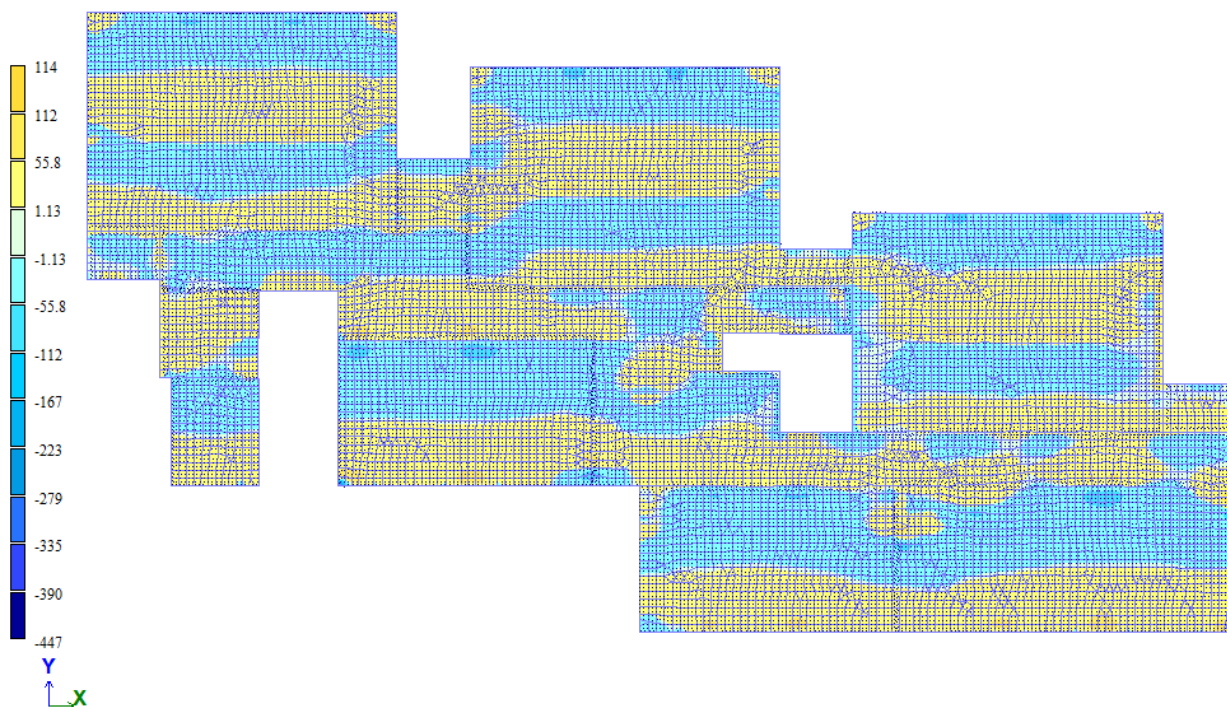


Рисунок Б.9 – Усилия Q_y

Вариант конструирования Вариант 7 (СП 63.13330.2012)
Расчет по РСН-СП 20.13330.2011_1 (СП 63.13330.2012)
Единицы измерения - см²/1м
Шаг, Диаметр - мм



Рисунок Б.10 – Площадь полной арматуры на 1м по X у верхней грани

Продолжение Приложения Б

Вариант конструирования: Вариант 7 (СП 63.13330.2012)
Расчет по РСН-СП 20.13330.2011_1 (СП 63.13330.2012)
Единицы измерения - см**2/1м
Шаг, Диаметр - мм

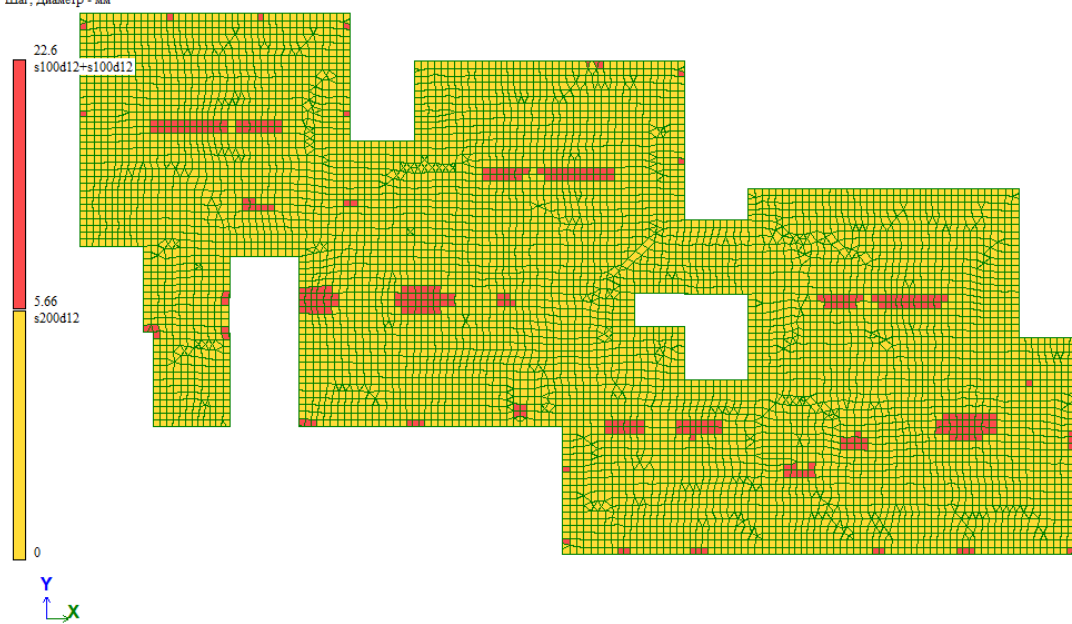


Рисунок Б.11 – Площадь полной арматуры на 1мм по Y у верхней грани

Вариант конструирования: Вариант 7 (СП 63.13330.2012)
Расчет по РСН-СП 20.13330.2011_1 (СП 63.13330.2012)
Единицы измерения - см**2/1м
Шаг, Диаметр - мм

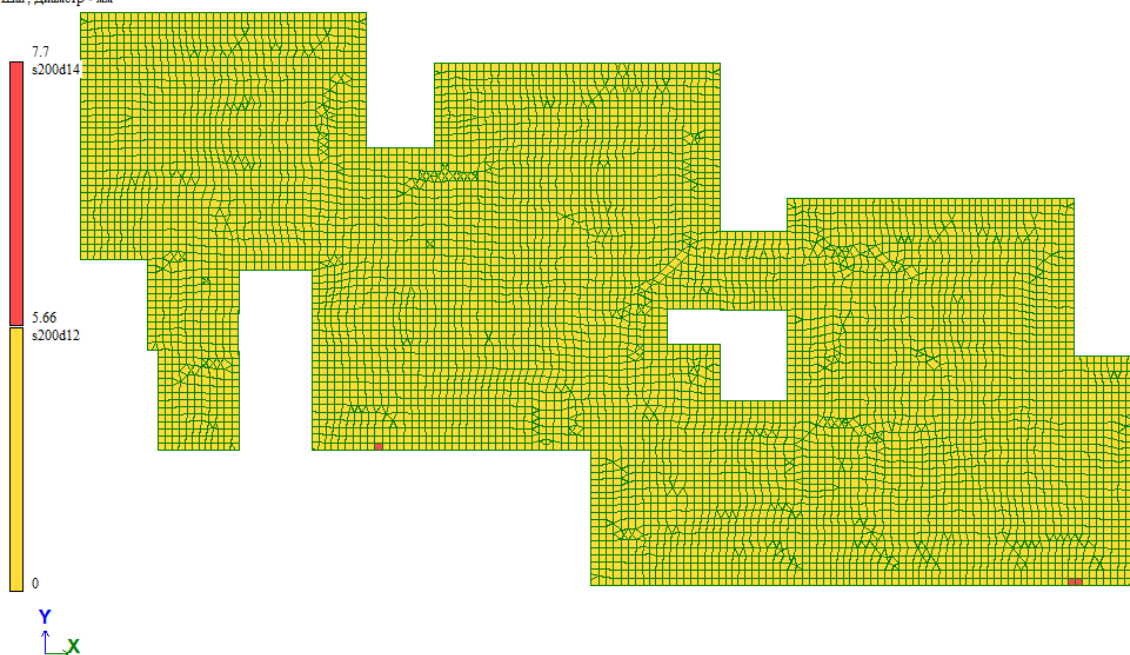


Рисунок Б.12 – Площадь полной арматуры на 1мм по X у нижней грани

Продолжение Приложения Б

Вариант конструирования: Вариант 7 (СП 63.13330.2012)
Расчет по РСН: СП 20.13330.2011_1 (СП 63.13330.2012)
Единицы измерения - см*2/1м
Шаг, Диаметр - мм

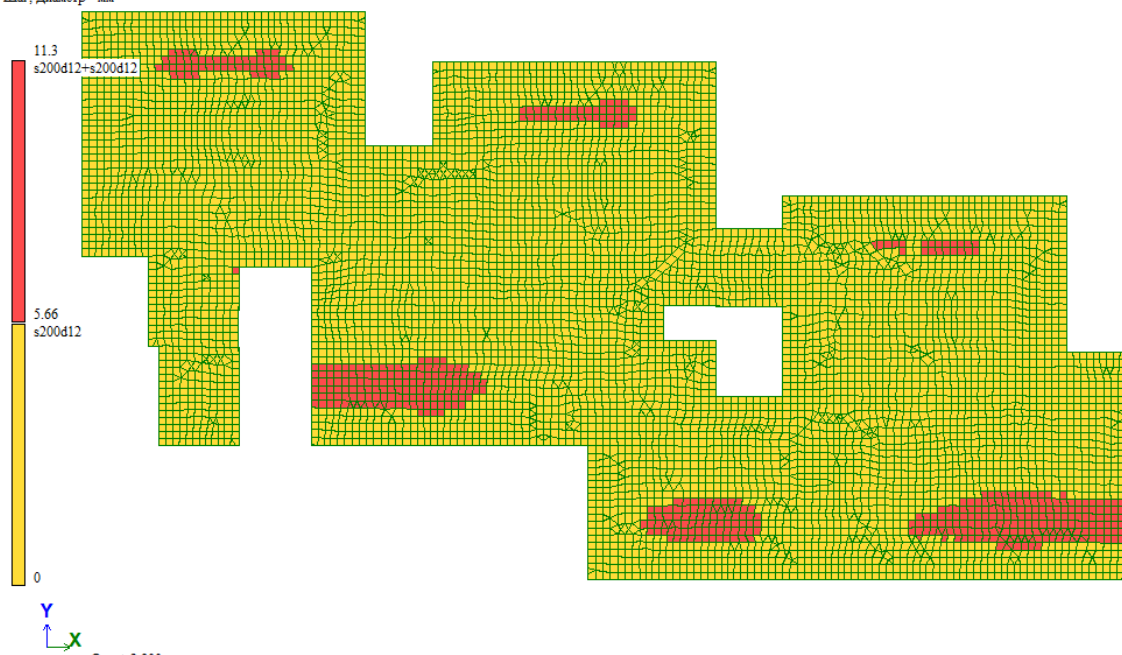


Рисунок Б.13— Площадь полной арматуры на 1мм по Y у нижней грани


Приложение В

Дополнение к разделу технологии строительства

Таблица В.1 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Единица измерения	Общий объем
Армирование плиты	т	20,429
Установка опалубочной системы	м ²	1134,97
Укладка и уплотнение бетонной смеси	м ³	226,994
Уход за бетоном	100 м ²	11,35
Набор бетоном прочности		
Демонтаж опалубочной системы	м ²	1134,97

Таблица В.2 – Основные монтажные приспособления

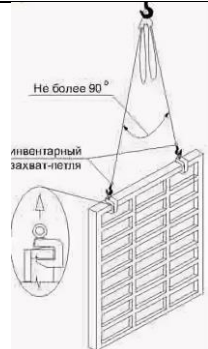
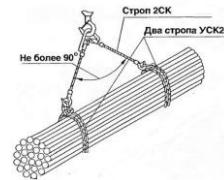
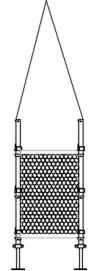
Наименование Приспособления	Назначение, Эскиз	Грузоподъемность, т	Масса, кг	Длина Стропа, м
1	2	3	4	5
4СК1-2,0	<p>Строп канатный четырехветвевой от производителя «EUROLIFT GROUP». Назначение – выгрузка, загрузка, монтаж и т.п.</p> 	2	0,04	1,5
2СК1-2,0	<p>Строп канатный двухветвевой от производителя «EUROLIFT GROUP». Назначение – выгрузка, загрузка, монтаж и т.п.</p> 	2	0,03	2,5

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	
СКК2-2,0	Строп канатный кольцевой от производителя «EUROLIFT GROUP». Такелажное назначение.		2	0,0 2	3,8

Таблица В.4 – Спецификация максимальных масс поднимаемых элементов

Наименование поднимаемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Грузоподъемность, т	Масса, т	длина стропа, м
Мелкощитовая опалубочная система «МСК», производство ГК «ПСК»	0,32	2СК1-2,0 – 1 шт ГОСТ 58753-2019		2,0	0,04	2,5
Стержневая арматура	1,27	2СК1-2,0 – 1 шт ГОСТ 58753-2019		2,0	0,03	2,5
		ССК2-2,0 -2 шт ГОСТ 58753-2019		2,0	0,02	3
Элементы рамной опалубки перекрытия «ГАММА ST», производство ООО «ТЕХНОКОМ-БМ»	1,54	4СК1-2,0 – 1 шт ГОСТ 58753-2019		2,0	0,04	1,5
		СКК2-2,0 -2 шт ГОСТ 58753-2019		2,0	0,02	3,8

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – Допускаемые отклонения в размерах и положении выполненных конструкций

Отклонения	Величина допускаемых отклонений
Опалубочные работы	–
Отклонение поверхности палубы опалубки на глубину не более	2 мм
Отклонение высотных отметок	7 мм
Прогиб палубы опалубки, не более	10 мм
Зазор между листами фанеры не более	2 мм
Отклонение внутренних размеров коробов балок и капителей не более	5 мм
Арматурные работы	
Отклонение расстояния между стержнями арматуры	10 мм
Отклонение толщины защитного слоя	5-8 мм
Бетонные работы	
Осадка конуса при подаче смеси лопаткой не менее	40 мм
Прочность бетона поверхностей рабочих швов не менее МПа	1,5
Высота сбрасывания смеси не более	1 м
Местные неровности поверхности бетона при проверке правилом 2 м	5 мм
Размер поперечного сечения элементов	+6 мм,-3 мм
Разница отметок на стыке двух смежных поверхностей	3 мм
Нагружение конструкции при наборе прочности не менее МПа	1,5
Отклонение плоскости по горизонтали	20 мм

Продолжение Приложения В

Таблица В.6 – Операционный контроль качества

Операции, подлежащие контролю	Состав контроля	Способ контроля	Время контроля	Лица, осуществляющие контроль
1	2	3	4	5
Приемка арматуры	Соответствие арматурных стержней и сеток проекту по паспорту	Визуальный	До начала работ по армированию	Производитель работ
Складирование арматурных стержней и сеток	Правильность хранения и складирования	Визуальный	До начала работ по армированию	Мастер
Армирование конструкций	Согласно проектной документации	Визуальный	Во время проведения работ по армированию	Мастер
Приемка опалубочных систем	Проверка паспортов и сертификатов, комплектности, маркировок	Визуальный	До начала работ по установке опалубки	Производитель работ
Установка опалубочных систем	Соблюдение установки опалубочных систем согласно ППР. Проверка допустимых отклонений при установке. Правильность положения формообразующей поверхности	Геодезический и измерительный инструмент	По завершению установки опалубочных систем	Геодезист, мастер
Укладка бетонной смеси в конструкции	Качество бетонной смеси	Конус	До начала работ по укладке смеси в конструкцию	Лаборант, мастер
	Соблюдение технологии укладки смеси	Визуально	Во время проведения работ по укладке смеси	Мастер

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5
	Толщина слоя бетонной смеси при уплотнении. Правильность установки вибраторов и шаг установки	Визуально, измерительный инструмент	Во время проведения работ по укладке смеси	Мастер
Уход за смесью бетона при твердении	Соблюдение режимов влажности и температуры	Лабораторный контроль, влагомер, термометр	Во время набора бетоном прочности	Лаборант
Демонтаж опалубочных систем	Соблюдение последовательности проведения работ	Визуальный и лабораторный контроль	При наборе бетоном распалубочной прочности	Лаборант
Подготовка опалубочных систем	Очистка систем опалубки от наплывов бетонной смеси	Визуально	После выполнения демонтажных работ	Мастер

Продолжение Приложения В

Таблица В.7 – Калькуляция затрат труда и машинного времени на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия на отм. плюс 3,250 м

Наименование работ	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость на объем работ	
				рабочих чел-с	машин маш-час	рабочих чел-дн	машин маш-смен
1	2	3	4	5	6	7	8
Перемещение опалубки к месту монтажа	Е1-6	100 т	0,540	8,38	4,19	0,57	0,28
Установка рамной опалубки перекрытия с фанеро-деревянной палубой	Е4-1-34	1 м ²	1134,970	0,22	–	31,21	–
Перемещение арматурных стержней к месту монтажа	Е1-6	100 т	0,204	6,76	3,38	0,17	0,09
Армирование плиты перекрытия	Е4-1-46	1 т	20,429	13,00	–	33,20	–
Подача бетонной смеси к месту укладки автобетононасосом	Е4-1-48	100 м ³	2,270	18,00	–	5,11	–
Прием и укладка бетонной смеси	Е4-1-49	м ³	226,994	0,57	–	16,17	–
Уход за бетоном	Е4-1-54	100 м ²	11,350	0,14	–	0,20	–
Перерыв технологический	–	–	–	–	–	–	–
Демонтаж рамной опалубки перекрытия с фанеро-деревянной палубой	Е4-1-34	1 м ²	1134,970	0,09	–	12,77	–
Перемещение опалубки на склад	Е1-6	100 т	0,540	8,38	4,19	0,57	0,28
Сумма						99,96	0,65

Продолжение Приложения В

Таблица В.8 – Потребность в материалах и полуфабрикатах

Наименование материала, полуфабриката	Марка, ГОСТ	Ед. изм.	Потребное кол-во
Смеси бетонные тяжелого бетона	В25 ГОСТ 26633-2015	м ³	226,994
Арматура	A500С по ГОСТ Р 52544-2006 и A240 по ГОСТ 34028-2016	т	20,429
Вода	–	м ³	0,498
Электроды сварочные, Ø 4мм	Э42	т	0,59
Гвозди строительные	ГОСТ 4028-63	т	0,264
Ткань мешочная	ГОСТ 30090-93	10 м ²	0,54
Известь строительная негашеная комовая, сорт I	ГОСТ 9179-2018	т	0,157
Проволока горячекатаная в мотках, Ø 6,3-6,5 мм	ГОСТ 30136-95	т	0,084
Двутавровые деревянные балки	ГОСТ 34329-2017	Компл.	1
Фанера ламинированная 1,22×2,44×0,018 мм	ГОСТ 34329-2017	Компл.	1
Рамная опалубка перекрытия «ГАММА СТ»	ГОСТ 34329-2017	Компл.	1

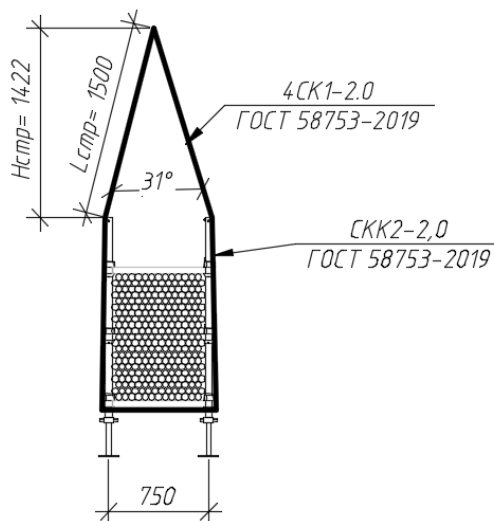


Рисунок В.1 – Расчет четырехветвевго стропы

Продолжение Приложения В

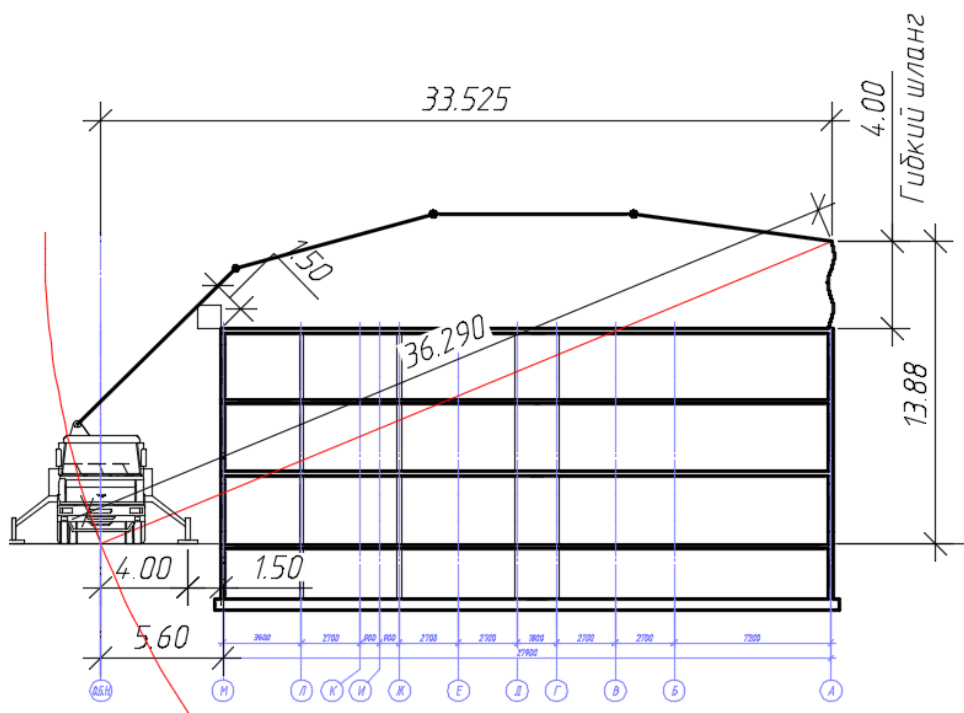


Рисунок В.4 – Параметры необходимые для выбора автобетононасоса

Технология устройства монолитного перекрытия и организация рабочего места.

Установка опалубочных систем.

Работы начинаются с разбивки основания под шаг вертикальных элементов опалубочных столов, согласно схеме расстановки опалубки, используя металлические рулетки и мел. Разбивку осуществляет звено плотников №1. В это время такелажники подают и транспортируют элементы опалубки используя монтажный кран. В это время звено плотников №2 начинают расстановку резьбовых домкратов по разметке и приводят монтажную гайку в проектное положение. После завершения разметки, звено №1 устанавливают вертикальные элементы на домкраты. Звено №1 и №2 устанавливают горизонтальные элементы в чашки вертикальных элементов и забивают чашку молотком до упора.

Продолжение Приложения В

При наращивании вертикальных элементов применяются соединительные элементы. После завершения сборки вертикальных и горизонтальных элементов звено №1 устанавливают резьбовые домкраты в вертикальные элементы и приводят монтажную гайку в проектное положение. В это время звено №2 раскладывают продольные двутавровые деревянные балки на унвилки используя монтажные штанги. Звено №1. По уложенным продольным балкам звено №2 раскладывают поперечные балки с шагом 500 мм и формируют обрешётку. После завершения расстановки балок, звенья №1 и №2 раскладывают листы фанеры по обрешетке и крепят ее гвоздями к балкам. Торцы резанных листов фанеры необходимо прокрасить, для обеспечения влагостойкости. Далее звено №1 формируют опалубку торцов плиты по периметру из обрезки фанеры и подпорных брусьев. Тем временем звено №2 устанавливают защитное ограждение по периметру плиты.

Армирование плиты перекрытия.

Перед началом работ по армированию, необходимо убедиться в жесткости и пространственной неизменяемости опалубки перекрытия.

Работы по армированию плиты перекрытия начинаются с установки инвентарных лестниц в лестничных клетках и транспортировки необходимых материалов в зону монтажа монтажным краном. Арматуру подают небольшими пачками и раскладывают на расстоянии не менее одного метра с целью недопущения превышения допустимых значений нагрузки на опалубку.

Звено такелажников осуществляют строповку и подачу арматуры в зону монтажа. «Звено арматурщиков №1 осуществляют прием и расстроповку арматуры на опалубке перекрытия. Звено №2 производят разбивку основы из арматурных стержней используя рулетку и мел, согласно проекту по армированию плиты» [23]. После чего звено №1 осуществляют выравнивание арматуры с помощью шаблона. После выравнивания звено №2 закрепляют их с помощью вязальной проволокой к перпендикулярно уложенным стержням.

Продолжение Приложения В

После завершения работ по укладке стержней звено №1 выполняют устройство защитного слоя, путем подкладывания под нижнюю сетку пластиковых закладных. Следующим этапом является закрепление поддерживающих каркасов к нижней сетке звеном №2 с помощью вязальной проволокой. После установки каркасов звено №1 раскладывает арматурные стержни в поперечном направлении, а звено №2 выравнивает их с помощью шаблона и закрепляет к каркасам вязальной проволокой. После завершения выравнивания стержней в поперечном направлении звено №1 раскладывает стержни в продольном направлении, а звено №2 выравнивают их с помощью шаблона и крепят вязальной проволокой к поперечным стержням. Далее звено №1 и №2 производят установку проемообразователей и закладных деталей.

На заключительном этапе производится нанесение антиадгезионной смазки на настил из ламинированной фанеры. В качестве смазки используется эмульсол, тералюкс и аналог. Смазка наносится при помощи распылителя.

Прием и укладка бетонной смеси.

Звено №1 следят за выгрузкой бетонной смеси из автобетономесителя автобетононасос. Подача бетона осуществляется при помощи автобетононасоса. Бетонщик Б2 (звено №2) осуществляет прием хобота стрелы автобетононасоса и выполняет выгрузку бетонной смеси в конструкцию, перемещая хобот по мере заполнения бетоном конструкции. Бетонщик Б4 (звено №2) производит уплотнение бетонной смеси глубинным вибратором. Шаг перестановки вибратора принят 300 мм. Уплотнение выполняется до момента прекращения появления пузырьков на поверхности бетона. Звено бетонщиков №3 разравнивают бетонную смесь совковыми лопатами, заглаживают ее поверхность гладилками, а после этого укрывают на заглаженную поверхность полиэтиленовые пленки.

Уход за бетоном.

Продолжение Приложения В

«При производстве работ в летний период на начальном этапе твердения бетона необходимо защищать его от попадания атмосферных осадков и потерь влаги. Для защиты от попадания атмосферных осадков используют влагоемкий материал, которым накрывают бетон. Для защиты от потерь влаги необходимо поддерживать температурно-влажностный режим с созданием условий нарастания прочности бетона, для этого используется полив и увлажнение» [23].

При производстве работ при температуре свыше 25⁰С уход за бетоном необходимо осуществлять сразу по завершению укладки и осуществлять до набора бетоном 70% проектной прочности.

Демонтаж опалубочных систем.

Демонтаж опалубочных систем допускается при наборе 70 % проектной прочности бетона с устройством одного яруса стоек переопирания или при наборе 50% проектной прочности бетона с устройством двух ярусов стоек переопирания.

Решение о демонтажных работах принимается производителем работ на основании заключения строительной лаборатории о прочности бетона конструкции, выданном на основании испытания контрольных образцов кубов или на основании методов неразрушающего контроля прочности бетона.

Для демонтажа щитов из ламинированной фанеры звено плотников №1 производит опускание палубы путем вращения гайки на резьбовой унивилке, после чего звено №2 производит опрокидывание «набок» поперечных балок при помощи монтажной штанги. Далее звенья №1 и №2 вынимают листы фанеры используя монтажные штанги, складывают их на подмости, используя горизонтальные погрузчики, транспортируют к краю плиты для перемещения краном на в зону очистки. Далее звено №1 снимает поперечные балки, а звено №2 снимает продольные балки. Балки складываются аналогично листам фанеры и транспортируются. После демонтажа деревянных балок звенья №1 и №2, производится разборка рамной опалубки и складирование в контейнеры.

Продолжение Приложения В

Далее звено №1 осуществляет строповку и перемещение краном к месту очистки опалубки. В это время звено №2 осуществляет очистку опалубки, балок и фанеры от наплывов бетона для дальнейшей транспортировки на следующее перекрытие. В случае необходимости в установки временной поддержки плиты перекрытия звено №1 выполняет установку телескопических стоек переопирания.

Контроль качества и приемка работ

«Приемка выполненной железобетонной конструкции должна включать:

- освидетельствование конструкции, включая контрольные испытания и замеры;
- наличие и соответствию рабочему проекту проемов, отверстий, закладных деталей, деформационных швов т.п.;
- проверку всей документации по приемке и испытанию материалов, изделий и полуфабрикатов, которые были использованы при возведении железобетонной конструкции;
- соответствие выполненной конструкции рабочему проекту и правильность ее положения о осях и по высотным отметками.
- качество поверхности выполненной конструкции» [23].

«Контроль качества работ должен включать входной контроль рабочей документации, материалов и изделий, операционный контроль производства работ по устройству монолитного перекрытия и приемочный контроль качества выполненных работ по перекрытию» [23].

«При входном контроле рабочей документации проводится проверка ее комплектности и достаточности в ней технической информации. При входном контроле материалов и изделий проверяется соответствие их стандартам, наличие сертификатов соответствия, гигиенических и пожарных документов, паспортов и других сопроводительных документов» [23].

Продолжение Приложения В

«Результаты проведения входного контроля должны быть занесены в журнал входного учета и контроля качества получаемых деталей, материалов, конструкций и оборудования» [23].

«Поступающая на строительство арматурная сталь, закладные детали при приемке должны подвергаться внешнему осмотру и замерам» [23].

«Каждая партия арматурной стали должна быть снабжена сертификатом, в котором указываются наименование завода-изготовителя, дата и номер заказа, диаметр и марка стали, время и результаты проведения испытаний, масса партии, номер стандарта» [23].

«Каждый пакет, бухта или пучок арматурной стали должны иметь металлическую бирку завода-поставщика» [23].

«При несоответствии данных сопроводительных документов и результатов проведенных контрольных испытаний этим требованиям партия арматурной стали в производство не допускается» [23].

«При входном контроле необходимо учитывать класс (марку) бетона по прочности на сжатие, который должен соответствовать указанному в рабочих чертежах. Бетон должен соответствовать требованиям ГОСТ 26633-91» [23].

«Каждая партия бетонной смеси должна иметь документ о качестве, который включает следующие положения:

- наименование вышестоящей организации;
- изготовитель;
- потребитель;
- дата и время отправки бетонной смеси;
- вид бетонной смеси и ее условное обозначение;
- номер состава бетонной смеси;
- класс или марка бетона по прочности на сжатие в возрасте, сут;
- класс или марка бетона по прочности на растяжение при изгибе;
- коэффициент вариации прочности бетона;
- требуемая прочность бетона» [23];

Продолжение Приложения В

- «проектная марка по средней плотности (для легких бетонов);
- наибольшая крупность заполнителя;
- удобоукладываемость бетонной смеси у места укладки, см;
- номер сопроводительного документа» [23].

Безопасность труда

«Рабочие при производстве работ должны иметь удостоверения на право производства конкретного вида работ, а также пройти первичный инструктаж по технике безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004-2015» [23].

«Допуск рабочих к выполнению работ разрешается только после их ознакомления (под расписку) с технологической картой и, в случае необходимости, с требованиями, изложенными в наряде-допуске» [23].

«Рабочие должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты (каска, рукавицы, очки защитные, пояса предохранительные и др.) и обязаны пользоваться ими» [23].

«Электробезопасность на строительной площадке, участках работ, рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» [23].

«В течение всего периода эксплуатации электроустановок на строительных площадках должны применять знаки безопасности по ГОСТ Р 12.4.026-2015» [23].

«Лица, ответственные за содержание строительных машин в работоспособном состоянии, обязаны обеспечивать техническое обслуживание и ремонт в соответствии с требованиями эксплуатационных документов завода-изготовителя» [23].

«К машинистам грузоподъемных машин должны предъявляться дополнительные требования по безопасности и охране труда» [23].

Продолжение Приложения В

«Организации и физические лица, применяющие машины, транспортные средства, производственное оборудование и другие механизмы, должны обеспечивать их работоспособное состояние» [23].

«Перечень неисправностей, при которых запрещается эксплуатация средств механизации, определяется согласно документации завода-изготовителя этих средств» [23].

«В кабине машиниста автобетононасоса должна быть установлена надежная радио- и телефонная связь с местом бетонирования» [23].

«Во время бетонирования необходимо контролировать выносные опоры автобетононасоса и при необходимости их выравнивать» [23].

«Запрещается ликвидация пробок путем увеличения давления в системе более максимального» [23].

«Соединять стальные трубы бетоновода с резиноканевыми шлангами необходимо с помощью инвентарных хомутов на болтах. Применять в этих целях проволоку запрещается» [23].

«Запрещается перегибать шланги с движущейся бетонной смесью» [23].

«Над бетоноводами, уложенными в местах постоянного движения людей или транспортных средств, устанавливаются специальные мостики и переходы» [23].

«Во избежание опрокидывания автобетононасоса запрещается удлинять концевой шланг стрелы» [23].

«Запрещается производить работы под стрелой автобетононасоса, а также поднимать стрелой любые грузы» [23].

«Сварочные работы должны выполняться в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001, ГОСТ 12.3.002-2014 и ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации» [23].

«Передвижные источники сварочного тока на время их передвижения необходимо отключать от сети» [23].

Продолжение Приложения В

«При работе в ночное время должно быть обеспечено достаточное освещение стоянки крана и места укладки бетонной смеси в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.046-2014» [23].

«При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланги не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо отключать» [23].

«Не допускается производить ремонт сварочных установок под напряжением» [23].

«Длина первичной цепи между пунктом питания и передвижной сварочной установкой не должна превышать 10 м. Изоляция проводов должна быть защищена от механических повреждений (данные требования не относятся к питанию установки по троллейной системе)» [23].

«При производстве электросварочных работ на открытом воздухе над установками и сварочными постами должны быть сооружены навесы из негорючих материалов. При отсутствии навесов электросварочные работы во время дождя или снегопада должны быть прекращены» [23].

«К работе по электросварке допускаются лица, прошедшие соответствующее обучение, инструктаж и проверку знаний требований безопасности с оформлением в специальном журнале и имеющие квалификационное удостоверение» [23].

«При поступлении на работу электросварщики должны пройти предварительный медицинский осмотр, а при последующей работе в установленном порядке проходить периодические медицинские осмотры» [23].

«Электросварщики должны обеспечиваться средствами индивидуальной защиты в соответствии с типовыми отраслевыми нормами выдачи спецодежды, спецобуви и предохранительными приспособлениями» [23].

Продолжение Приложения В

«Электросварщикам необходимо иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже II» [23].

«Элементы каркасов арматуры необходимо пакетировать с учетом условий их подъема, складирования и транспортирования к месту монтажа» [23].

«При обработке стержней арматуры, выступающих за габариты верстака, необходимо ограждать рабочее место, а у 2-х сторонних верстаков, кроме этого, разделять верстак посередине металлической сеткой высотой не менее 1 м. При резке стержней арматуры станками на отрезки длиной менее 0,3 м применять приспособления, предупреждающие их разлет» [23].

«Необходимо закрывать щитами торцевые части стержней арматуры в местах общих проходов, имеющих ширину менее 1 м» [23].

«Во избежание перегрузки подмостей не допускается хранение на них запасов арматуры» [23].

«Запрещается находиться на каркасе до его окончательной установки и раскрепления и оставлять без закрепления установленную арматуру» [23].

«При производстве работ на высоте рабочая площадка должна быть ограждена инвентарным ограждением высотой не менее 1,2 м с отбойной доской по низу ограждения высотой 10 см» [23].

«Для прохода людей при бетонировании конструкции по арматурным каркасам должны быть уложены деревянные настилы» [23].

«Запрещается работать с непроверенных лесов, подмостей, а также настилов, уложенных на случайные неустойчивые опоры» [23].

«Машинист во время управления краном не должен отвлекаться от своих прямых обязанностей, а также производить чистку, смазку и ремонт механизмов» [25].

«Входить на кран и сходить с него во время работы механизмов передвижения, вращения или подъема не разрешается» [25].

Продолжение Приложения В

«Перед началом работы машинисты кранов обязаны:

- надеть спецодежду, спецобувь установленного образца;
- предъявить руководителю удостоверение о проверке знаний безопасных методов работ, получить путевой лист и задание с учетом обеспечения безопасности труда исходя из специфики выполняемой работы. После получения задания на выполнение работы машинисты обязаны:
- проверить исправность конструкций и механизмов крана;
- совместно со стропальщиком проверить соответствие съемных грузозахватных приспособлений массе и характеру груза, их исправность и наличие на них клейм или бирок с указанием грузоподъемности, даты испытания и номера;
- осмотреть место установки и зону работы крана и убедиться, что уклон местности, прочность грунта, габариты приближения строений соответствуют требованиям, указанным в инструкции по эксплуатации крана» [25].

«При обслуживании крана двумя лицами – машинистом и его помощником или при наличии на кране стажера ни один из них не должен отходить от крана даже на короткое время, не предупредив об этом остающегося на кране» [25].

«При необходимости ухода с крана машинист обязан остановить двигатель. При отсутствии машиниста его помощнику или стажеру управлять краном не разрешается» [25].

«Во время перемещения крана с грузом положение стрелы и грузоподъемность крана следует устанавливать в соответствии с указаниями, содержащимися в руководстве по эксплуатации крана. При отсутствии таких указаний, а также при перемещении крана без груза стрела должна устанавливаться по направлению движения. Производить одновременно перемещение крана и поворот стрелы не разрешается» [25].

Продолжение Приложения В

«Перед включением механизмов перемещения груза машинист обязан убедиться, что в зоне перемещения груза нет посторонних лиц и дать предупредительный звуковой сигнал» [25].

«Машинист обязан устанавливать кран на все дополнительные опоры во всех случаях, когда такая установка требуется по паспортной характеристике крана. При этом он должен следить, чтобы опоры были исправны и под них подложены прочные и устойчивые подкладки» [25].

«Запрещается нахождение машиниста в кабине при установке крана на дополнительные опоры, а также при освобождении его от опор» [25].

«Перемещение грузов над перекрытиями, под которыми размещены производственные, жилые или служебные помещения, где могут находиться люди, не допускается. В исключительных случаях перемещение может производиться после разработки соответствующих мероприятий (по согласованию с органами госгортехнадзора), обеспечивающих безопасное выполнение работ» [25].

«Совместная работа по перемещению груза двумя кранами и более может быть допущена только в соответствии с проектом производства работ, с приведением схемы строповки, последовательности выполнения операций. Положения грузовых канатов, а также требований к подготовке площадки и других требований по безопасному перемещению груза» [25].

«Машинист должен работать под непосредственным руководством лица, ответственного за безопасное производство работ кранами, при загрузке и разгрузке полувагонов, при перемещении груза двумя кранами, работе по наряду-допуску вблизи линии электропередачи, при перемещении груза над перекрытиями, под которыми размещены производственные или служебные помещения, где могут находиться люди, а также в других случаях, предусмотренных проектами производства работ» [25].

Продолжение Приложения В

«При перемещении груза машинисты обязаны выполнять следующие требования:

- выполнять работу по сигналу стропальщика. Обмен сигналами между стропальщиком и крановщиком должен производиться по установленному в организации порядку. Сигнал «Стоп» машинист обязан выполнять независимо от того, кто его подал;
- перед подъемом груза следует предупреждать звуковым сигналом стропальщика и всех находящихся около крана лиц о необходимости уйти из зоны перемещения груза. Подъем груза можно производить после того, как люди покинут указанную зону. Стropальщик может находиться возле груза во время его подъема или опускания, если груз находится на высоте не более 1 м от уровня площадки;
- производить фиксацию груза при его подъеме на высоте 200—300 мм для того, чтобы убедиться в правильности его строповки, устойчивости крана и исправности действия тормозов, после чего груз можно поднимать на нужную высоту;
- установка крюка подъемного механизма над грузом должна исключать косое натяжение грузового каната;
- производить фиксацию груза при его подъеме на высоте 200—300 мм для того, чтобы убедиться в правильности его строповки, устойчивости крана и исправности действия тормозов, после чего груз можно поднимать на нужную высоту;
- при подъеме груза выдерживать расстояние между обоймой крюка и оголовком стрелы не менее 0,5 м;
- при горизонтальном перемещении груза предварительно поднимать его на высоту не менее 0,5 м над встречающимися на пути предметами» [25];

Продолжение Приложения В

- «при подъеме стрелы необходимо следить, чтобы она не поднималась выше положения, соответствующего наименьшему рабочему вылету
- техническое обслуживание крана следует осуществлять только после остановки двигателя и снятия давления в гидравлической и пневматической системах, кроме тех случаев, которые предусмотрены инструкцией завода изготовителя» [25].

«При подъеме и перемещении грузов машинисту запрещается:

- производить работу при осуществлении строповки случайными лицами, не имеющих удостоверения стропальщика, а также применять грузозахватные приспособления, не имеющие бирок и клейм. В этих случаях машинист должен прекратить работу и поставить в известность лицо, ответственное за безопасное производство работ кранами;
- поднимать или кантовать груз, масса которого превышает грузоподъемность крана для данного вылета стрелы. Если машинист не знает массы груза, то он должен получить в письменном виде сведения о фактической массе груза у лица, ответственного за безопасное производство работ кранами;
- опускать стрелу с грузом до вылета, при котором грузоподъемность крана становится меньше массы поднимаемого груза;
- производить резкое торможение при повороте стрелы с грузом;
- подтаскивать груз по земле, рельсам и лагам крюком крана при наклонном положении канатов, а также передвигать железнодорожные вагоны, платформы, вагонетки или тележки при помощи крюка;
- отрывать крюком груз, засыпанный землей или примерзший к основанию, заложенный другими грузами, закрепленному болтами или залитый бетоном, а также раскачивать груз в целях его отрыва» [25];

Продолжение Приложения В

- «освобождать краном защемленные грузом съемные грузозахватные приспособления;
- поднимать железобетонные изделия с поврежденными петлями, груз, неправильно обвязанный или находящийся в неустойчивом положении, а также в таре, заполненной выше бортов;
- опускать груз на электрические кабели и трубопроводы, а также ближе 1 м от края откоса или траншей;
- поднимать груз с находящимися на нем людьми, а также неуравновешенный и выравниваемый массой людей или поддерживаемый руками;
- передавать управление краном лицу, не имеющему на это соответствующего удостоверения, а также оставлять без контроля учеников или стажеров при их работе;
- осуществлять погрузку или разгрузку автомашин при нахождении шофера или других лиц в кабине;
- поднимать баллоны со сжатым или сжиженным газом, не уложенные в специально предназначенные для этого контейнеры;
- проводить регулировку тормоза механизма подъема при поднятом грузе» [25].

«При потере устойчивости крана во время подъема или перемещения груза машинист обязан немедленно прекратить работу, уменьшить вылет стрелы, подать предупредительный сигнал, опустить груз на землю или площадку и установить причину аварийной ситуации» [25].

«При случайном касании стрелой или грузовым канатом линии электропередачи машинист должен предупредить работающих об опасности и отвести стрелу от проводов линии электропередачи. Если это выполнить невозможно, то машинист должен выпрыгнуть из кабины на землю таким образом, чтобы в момент касания ногами земли не держаться руками за металлические части крана» [25].

Продолжение Приложения В

«При возникновении на кране пожара машинист обязан приступить к его тушению используя подручные средства, одновременно вызвав через членов бригады пожарную охрану. При пожаре на электрическом кране должен быть отключен рубильник, подающий напряжение на кран» [25].

«Машинист обязан опустить груз, прекратить работу крана и поставить в известность об этом ответственного за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, а также лицо по надзору за эксплуатацией кранов в следующих случаях:

- при возникновении неисправности механизмов крана, при которых согласно инструкции завода-изготовителя запрещается его эксплуатация;
- при ветре, скорость которого превышает допустимую;
- при ухудшении видимости в вечернее время, сильном снегопаде и тумане, когда машинист плохо различает сигналы стропальщика и перемещаемый груз;
- при закручивании каната грузового полиспаста» [25].

«По окончании работы машинист обязан:

- опустить груз на землю;
- отвести кран на место стоянки и затормозить его;
- установить стрелу крана в положение, определяемое инструкцией завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации крана;
- остановить двигатель, отключить рубильник;
- закрыть дверь кабины на замок;
- сдать путевой лист и сообщить своему сменщику, а также лицу, ответственному за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, обо всех неполадках, возникших во время работы, и сделать в вахтенном журнале соответствующую запись» [25].

«При работе крана согласно требованиям ст. 9.5.19 ПБ 10-382-00 не допускается» [12]:

Продолжение Приложения В

- «подъем груза, засыпанного землей или примерзшего к земле, заложенного другими грузами, укрепленного болтами или залитого бетоном;
- подтаскивание груза по земле, полу или рельсам крюком крана при наклонном положении грузовых канатов без применения направляющих блоков, обеспечивающих вертикальное положение грузозахватных канатов;
- освобождение краном защемленных грузом стропов, цепей или канатов;
- перемещение груза, находящегося в неустойчивом положении или подвешенного за один рог двурогого крюка;
- нахождение людей возле работающего стрелового крана во избежание зажатия их между поворотной и неповоротной частями крана;
- перемещение людей или груза с находящимися на нем людьми;
- оттягивание груза во время его подъема, перемещения и опускания. Для разворота длинномерных и крупногабаритных грузов во время их перемещения должны применяться крючья или оттяжки соответствующей длины;
- выравнивание перемещаемого груза руками, а также поправка стропов на весу;
- подача груза в оконные проемы, на балконы и лоджии без специальных грузоприемных площадок или специальных приспособлений;
- работа при отключенных или неисправных приборах безопасности и тормозах;
- подъем груза непосредственно с места его установки (с земли, площадки, штабеля и т.п.) стреловой лебедкой, а также механизмами подъема и телескопирования стрелы;
- посадка в тару, поднятую краном, и нахождение в ней людей» [12];

Продолжение Приложения В

- «нахождение людей под стрелой крана при ее подъеме и опускании без груза» [12].

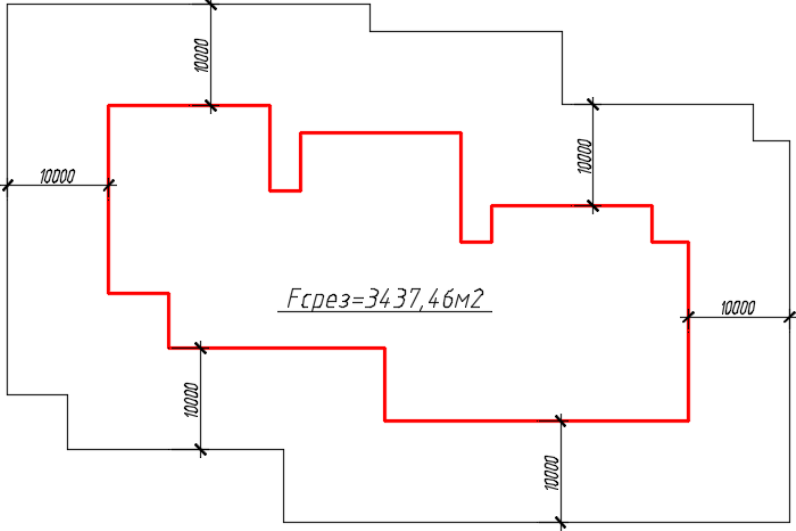
«При выполнении погрузочно-разгрузочных работ кранами необходимо соблюдать следующие требования безопасности:

- работать грузоподъемными механизмами и механизмами передвижения крана по сигналу стропальщика;
- немедленно приостанавливать работу по сигналу "Стоп" независимо от того, кем он подан;
- подъем, опускание, перемещение груза, торможение при всех перемещениях выполнять плавно, без рывков;
- перед подъемом или опусканием груза необходимо убедиться в том, что вблизи груза, штабеля, железнодорожного сцепа, вагона, автомобиля и другого места подъема или опускания груза, а также между грузом и этими объектами не находится стропальщик или другие лица;
- стропить и отцеплять груз необходимо после полной остановки грузового каната, его ослабления и при опущенной крюковой подвеске или траверсе;
- для подводки стропа под груз необходимо применять специальные приспособления;
- строповку груза необходимо производить в соответствии со схемой строповки для данного груза;
- груз во время перемещения должен быть поднят не менее чем на 0,5 м выше встречающихся на пути предметов;
- опускать груз необходимо на предназначенное и подготовленное для него место на подкладки, обеспечивающие устойчивое положение груза и легкость извлечения из-под него стропов» [12].

Приложение Г

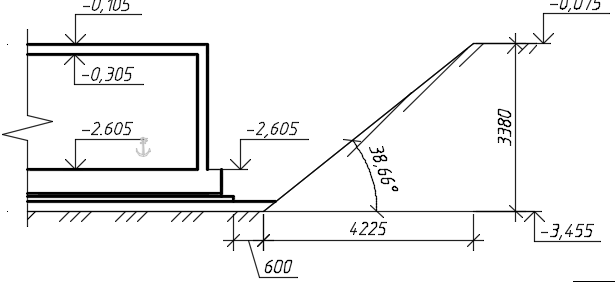
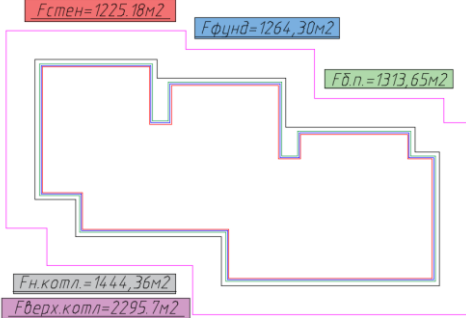
Дополнение к разделу организации строительства

Таблица Г.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ (СМР)

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем работ)	Примечание
1	2	3	4	5
1. Земляные работы				
1	Срезка растительного слоя и планировка площадки бульдозером	1000 м ²	3,44	 <p style="text-align: center;"><i>Fсрез=3437,46м2</i></p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	5
2	Разработка грунта в котловане экскаваторами с погрузкой	1000 м ³	7,407	 <p>Здание имеет сложную геометрическую форму, следовательно площади бетонной подготовки, фундаментной плиты, наружного очертания стен подвала, площади по низу и верху котлована определяются графическим способом. При расчете объемов конструкций подземной части рассчитывались на основании этих площадей.</p> <p>Насыпной грунт $\alpha=38$, $m=1,25$; $F_H = 1444,36 \text{ м}^2$; $F_B = 2295,7 \text{ м}^2$</p> $V_{\text{кот}} = \frac{1}{3} \times H_{\text{кот}} \times (F_B + F_H + \sqrt{F_B \times F_H}) =$ $= \frac{1}{3} \times 3,33 \times (2295,7 + 1444,36 + 1820,94) = 6172,71 \text{ м}^3$ <p>Так как разрабатываемый грунт является насыпным грунтом, который не пригоден для обратной засыпки, то он в полном объеме подлежит вывозу с территории строительной площадки. Для обратной засыпки применяется песок, который завозится на площадку незадолго до начала работ по обратной засыпке. Применяется первоначальный коэффициент разрыхления песка.</p> $V_3^{\text{обр}} = (V_{\text{кот}} - V_{\text{констр}}) \times k_p =$ $= (6172,71 - 4263,81) \times 1,08 = 2061,61 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = V_{\text{песок}} + V_{\text{б.п.}} + V_{\text{стяжка}} + V_{\text{фунд.Плотник}} + V_{\text{подв}} + V_{\text{изол}} =$ $288,872 + 131,37 + 63,215 + 632,15 + 1225,18 \times (2,605 - 0,075) + 485 \times 0,1 = 4263,81 \text{ м}^3$	

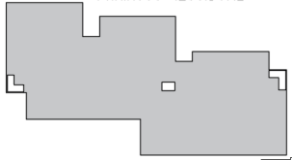
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
				$V_{\text{песок}} - \text{п. 6}; V_{\text{б.п.}} - \text{п. 7}; V_{\text{стяж}} - \text{п. 9}; V_{\text{фунд.Плотник}} - \text{п. 10}$ $V_{\text{изб}} = V_{\text{кот}} \times k_p = 6172,71 \times 1,2 = 7407,25 \text{ м}^3 - \text{с погрузкой}$
3	Уплотнение дна котлована	1000 м ³	0,289	$V = F_n \times 0,2 = 1444,36 \times 0,2 = 288,88 \text{ м}^3$
4	Обратная засыпка	1000 м ³	2,06	$V_3^{\text{обр}} = 2061,61 \text{ м}^3$; См. пункт 2.
5	Уплотнение грунта обратной засыпки котлована пневмотрамбовками	100 м ³	2,14	$V_3 = (F_{\text{верх.котл}} - F_{\text{стен}}) \times 0,2 = (2295,7 - 1225,18) \times 0,2 = 214,1 \text{ м}^3$
2. Основания и фундаменты				
6	Устройство песчаного основания под фундамент	м ³	288,9	Площадь песка равняется площади котлована по низу. $V_{\text{песка}} = F_{\text{песка}} \times \delta = 1444,36 \times 0,2 = 288,872 \text{ м}^2$
7	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	1,31	$V_{\text{б.п.}} = F_{\text{б.п.}} \times h = 1313,65 \times 0,1 = 131,37 \text{ м}^3$; См. пункт 2.
8	Гидроизоляция поверх бетонной подготовки	100 м ²	13,14	Техноэласт ЭПП в 2 слоя $F_{\text{гидр}} = F_{\text{б.п.}} = 1313,65 \text{ м}^2$
9	Устройство стяжки	100 м ²	12,64	$F_{\text{стяжки}} = F_{\text{фунд.плиты}} = 1264,30 \text{ м}^2$; См. пункт 2. $V_{\text{стяжки}} = F_{\text{стяжки}} \times h = 1264,30 \times 0,05 = 63,215 \text{ м}^3$
10	Устройство фундаментных плит железобетонных	100 м ³	6,32	$V_{\text{фунд.плиты}} = F_{\text{фунд.плиты}} \times h = 1264,30 \times 0,5 = 632,15 \text{ м}^3$; См. пункт 2.

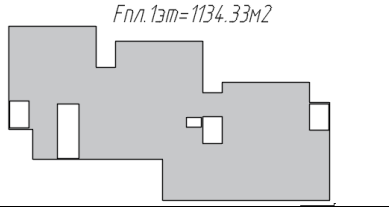
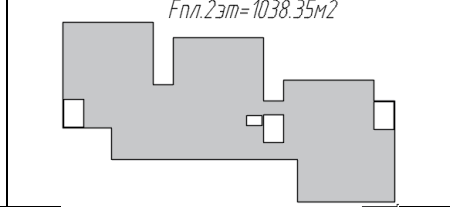
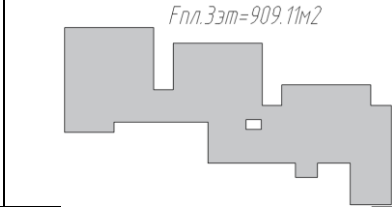
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
3. Подземная часть				
11	Устройство железобетонных монолитных стен подвала	100 м ³	1,24	$V_{стен}^{п.ч} = P_{ст} \times \delta \times h - \sum F_{дв} \times \delta = 273,19 \times 0,2 \times 2,3 - 6,3 \times 0,2 = 124,41 \text{ м}^3$
12	Гидроизоляция подземной части: – вертикальная; – горизонтальная	100 м ²	5,44 0,59	<p>Вертикальная гидроизоляция. Техноэласт ЭПП в 2 слоя</p> $F_{гидр}^{верт} = P_{стен подвала}^{контур} \times h + P_{ф.пл}^{контур} \times h = 194 \times 2,3 + 196,4 \times 0,5 = 544,4 \text{ м}^2$ $P_{стен подвала}^{контур} = 15,5 + 8,4 + 3,4 + 5,7 + 15,5 + 10,8 + 3,4 + 3,6 + 15,5 + 3,6 + 3,6 + 17,3 + 29,6 + 7,2 + 21,4 + 5,4 + 5,9 + 18,2 = 194 \text{ м}$ $P_{ф.пл}^{контур} = 16,1 + 8,4 + 2,8 + 5,7 + 16,1 + 10,8 + 2,8 + 3,6 + 16,1 + 3,6 + 3,6 + 17,930,2 + 7,2 + 21,4 + 5,4 + 5,9 + 18,8 = 196,4 \text{ м}$ <p>Горизонтальная гидроизоляция. Техноэласт ЭПП в 2 слоя</p> $F_{гидр}^{гориз} = P_{ф.пл}^{контур} \times b = 196,4 \times 0,3 = 58,92 \text{ м}^2$
13	Теплоизоляция поверхностей стен подвала	100 м ²	4,85	<p>Утеплитель ПЕНОПЛЕКС ФУНДАМЕНТ – 100 мм</p> $F_{изол} = P_{стен подвала}^{контур} \times h = 194 \times 2,5 = 485 \text{ м}^2$
14	Гидроизоляция стен, вертикальная	100 м ²	4,85	<p>Профилированная мембрана «PLANTER standard»</p> $F_{гидр}^{верт} = F_{изол} = 485 \text{ м}^2$
15	Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	100 м ³	2,41	<p style="text-align: center;"><i>F_{пл.подв} = 1206,37 м²</i></p>  $V_{Плотникподв} = F_{Плотникподв} \times h = 1206,37 \times 0,2 = 241,27 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
16	Устройство железобетонных монолитных лестничных маршей и площадок подвала: – марши; – площадки	100 м ³	0,03 0,01	$V_{\text{лест}} = \sum (F_{\text{сеч}} \times \text{в} \times n) = 0,13 \times 1,38 \times 2 + 0,65 \times 1,38 \times 2 = 2,15 \text{ м}^3$ $V_{\text{площ}} = a \times \text{в} \times \delta \times n = 1,38 \times 1,38 \times 0,2 \times 2 = 0,762 \text{ м}^3$
4. Надземная часть				
17	Устройство железобетонных монолитных стен	100 м ³	2,18	$V_{\text{стен}}^{1.\text{эт}} = P_{\text{ст}} \times \delta \times h - \sum F_{\text{дв}} \times \delta - \sum F_{\text{витр}} \times \delta = 130,32 \times 0,2 \times 3,15 - 29,4 \times 0,2 - 7,7 \times 0,2 = 74,68 \text{ м}^3$ $V_{\text{стен}}^{2.\text{эт}} = P_{\text{ст}} \times \delta \times h - \sum F_{\text{дв}} \times \delta - \sum F_{\text{ок}} \times \delta = 127,81 \times 0,2 \times 3,1 - 18,27 \times 0,2 - 3,96 \times 0,2 = 74,8 \text{ м}^3$ $V_{\text{стен}}^{3.\text{эт}} = P_{\text{ст}} \times \delta \times h - \sum F_{\text{дв}} \times \delta - \sum F_{\text{ок}} \times \delta = 119,81 \times 0,2 \times 3,055 - 18,27 \times 0,2 - 3,96 \times 0,2 = 68,76 \text{ м}^3$
18	Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия	100 м ³	6,17	
				
				
$V_{\text{Плотникподв}} = (F_{\text{Плотник1эт}} + F_{\text{Плотник2эт}} + F_{\text{Плотник3эт}}) \times h = 3081,79 \times 0,2 = 616,36 \text{ м}^3$				

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
19	Устройство железобетонных лестничных маршей и площадок: – марши; – площадки.	100 м ³	0,14 0,04	<p>Первый этаж</p> $V_{л.м.}^{1.эт} = \sum (F_{сеч} \times в \times n) = 0,76 \times 1,5 \times 6 = 6,84 м^3$ $V_{л.п.}^{1.эт} = a \times в \times \delta \times n = 3,4 \times 1,5 \times 0,2 \times 2 = 2,04 м^3$ <p>Второй этаж</p> $V_{л.м.}^{2.эт} = \sum (F_{сеч} \times в \times n) = 0,76 \times 1,5 \times 6 = 6,84 м^3$ $V_{л.п.}^{2.эт} = a \times в \times \delta \times n = 3,4 \times 1,5 \times 0,2 \times 2 = 2,04 м^3$
20	Устройство наружных стен из ячеистого блока толщиной 200 мм	м ³	263,37	<p>Материал: ячеистой блок D600. Кладка ведется в створе монолитных конструкций по перемётку, а также из блоков выполнен парапет здания. Расчет периметра ведется замером графическим способом и составляется таблица в Excel, Расчет площади проемов смотреть в разделе №6 (окна и двери).</p> $V_{блок} = V_{блок}^{1.эт} + V_{блок}^{2.эт} + V_{блок}^{3.эт} + V_{блок}^{парапет} = 70,21 + 62,52 + 74,66 + 55,98 = 263,374 м^3$ $V_{блок}^{1.эт} = \sum P_{ст} \times h \times \delta - \sum F_{дв} \times \delta - \sum F_{ок} \times \delta - \sum F_{витр} \times \delta =$ $138,28 \times 3,15 \times 0,2 - 5,04 \times 0,2 - 62,64 \times 0,2 - 16,848 \times 0,2 = 70,21 м^3$ $V_{блок}^{2.эт} = \sum P_{ст} \times h \times \delta - \sum F_{ок} \times \delta = 123,89 \times 3,1 \times 0,2 - 71,48 \times 0,2 = 62,52 м^3$ $V_{блок}^{3.эт} = \sum P_{ст} \times h \times \delta - \sum F_{ок} \times \delta = 146,89 \times 3,055 \times 0,2 - 75,44 \times 0,2 = 74,66 м^3$ $V_{блок}^{парапет} = \sum P_{ст} \times h \times \delta = 279,92 \times 1 \times 0,2 = 55,98 м^3$

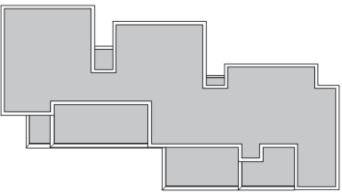
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
21	Устройство перегородок из кирпича толщиной 120 мм	100 м ²	2,56	<p>Материал: керамический кирпич. Расчет периметра ведется замером графическим способом и составляется таблица в Excel, Расчет площади проемов смотреть в разделе №б (окна и двери).</p> $F_{\text{кирп}}^{\text{подвал}} = \sum P_{\text{ст}} \times h - \sum F_{\text{дв}} = 96,69 \times 2,3 - 20,16 = 202,227 \text{ м}^2$ $F_{\text{кирп}}^{1.\text{эт}} = \sum P_{\text{ст}} \times h = 13,09 \times 3,15 = 41,23 \text{ м}^2$ $F_{\text{кирп}}^{2.\text{эт}} = \sum P_{\text{ст}} \times h = 2,04 \times 3,1 = 6,32 \text{ м}^2$ $F_{\text{кирп}}^{3.\text{эт}} = \sum P_{\text{ст}} \times h = 2,04 \times 3,055 = 6,23 \text{ м}^2$
22	Устройство внутренних стен из ячеистых блоков толщиной 200 мм	м ³	199,02	<p>Материал: ячеистой блок D600. Расчет периметра ведется замером графическим способом и составляется таблица в Excel, Расчет площади проемов смотреть в разделе №б (окна и двери).</p> $F_{\text{бл}}^{1.\text{эт}} = \sum P_{\text{ст}} \times h - \sum F_{\text{дв}} = 132,86 \times 3,15 - 43,05 = 375,46 \text{ м}^2$ $F_{\text{бл}}^{2.\text{эт}} = \sum P_{\text{ст}} \times h - \sum F_{\text{дв}} = 137,45 \times 3,1 - 44,52 = 381,58 \text{ м}^2$ $F_{\text{бл}}^{3.\text{эт}} = \sum P_{\text{ст}} \times h - \sum F_{\text{дв}} = 88,86 \times 3,055 - 33,39 = 238,08 \text{ м}^2$ $V_{\text{бл}} = (F_{\text{блок}}^{1.\text{эт}} + F_{\text{блок}}^{2.\text{эт}} + F_{\text{блок}}^{3.\text{эт}}) \times \delta = (375,46 + 381,58 + 238,08) \times 0,2 = 199,02 \text{ м}^3$
23	Устройство перегородок из пазогребневых плит толщиной 80 мм	100 м ²	12,53	<p>Материал: пазогребневые плиты. Расчет периметра ведется замером графическим способом и составляется таблица в Excel, Расчет площади проемов смотреть в разделе №б (окна и двери).</p> $F_{\text{ПГП}}^{1.\text{эт}} = \sum P_{\text{ст}} \times h - \sum F_{\text{дв}} = 201,86 \times 3,15 - 56,595 = 579,26 \text{ м}^2$ $F_{\text{ПГП}}^{2.\text{эт}} = \sum P_{\text{ст}} \times h - \sum F_{\text{дв}} = 124,42 \times 3,1 - 30,87 = 354,83 \text{ м}^2$ $F_{\text{ПГП}}^{3.\text{эт}} = \sum P_{\text{ст}} \times h - \sum F_{\text{дв}} = 111,33 \times 3,055 - 21 = 319,11 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
24	Укладка железобетонных перемычек	100 шт	1,55	<p>Перемычки по ГОСТ 948-2016: 2ПБ 13-1-п – 3 шт; 2ПБ 17-2-п – 6 шт; 2ПБ 16-2-п – 1 шт.</p> <p>Армированные газобетонные перемычки: D600 ПБ 1500X200X250/1000 – 90 шт; D600 ПБ 1200X200X250/1000 – 26 шт; D600 ПБ 2000X200X250/1000 – 29 шт.</p>
5. Кровля				
25	Устройство пароизоляции	100 м ²	11,02	<p>Материал: Биполь ЭПП. <i>F_{пл.кровли} = 1102,15 м²</i></p>  <p>$F_{\text{пар}} = F_{\text{кровли}} = 1102,15 \text{ м}^2$</p>
26	Утепление покрытия плитами	100 м ²	11,02	<p>Материал: Минераловатный утеплитель ТЕХНОРУФ Н ОПТИМА – 150 мм и Минераловатный утеплитель ТЕХНОРУФ В ПРОФ – 50 мм</p> <p>$F_{\text{утеп}} = F_{\text{пар}} = 1102,15 \text{ м}^2$</p>
27	Устройство полиэтиленовой пленки	100 м ²	11,02	<p>Материал: полиэтиленовая пленка</p> <p>$F_{\text{пленки}} = F_{\text{пар}} = 1102,15 \text{ м}^2$</p>
28	Уклонообразующий слой керамзита	м ³	143,28	<p>Материал: керамзитовый гравий</p> <p>$V_{\text{кер}} = F \times \left(\frac{\delta_1 + \delta_2}{2} \right) = 1102,15 \times \left(\frac{0,03 + 0,23}{2} \right) = 143,28 \text{ м}^3$</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5																
29	Устройство выравнивающих стяжек	100 м ²	11,02	Материал: армированная цементно-песчаная стяжка $F_{ст} = F_{пар} = 1102,15 \text{ м}^2$																
30	Гидроизоляция кровли рулонными материалами	100 м ²	11,02	Материал: 2 слоя гидроизоляции – Физизол Н и В $F_{гидр} = F_{пар} = 1102,15 \text{ м}^2$																
6. Окна и двери																				
31	Установка оконных блоков с переплетами	100 м ²	2,18	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">Наименование</th> <th style="width: 10%;">1 эт</th> <th style="width: 10%;">2 эт</th> <th style="width: 10%;">3 эт</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Всего окон</td> <td>62,64</td> <td>75,44</td> <td>79,4</td> </tr> <tr> <td>В монолитных стенах</td> <td>–</td> <td>3,96</td> <td>3,96</td> </tr> <tr> <td>В стенах из ячеистого блока</td> <td>62,64</td> <td>71,48</td> <td>75,44</td> </tr> </tbody> </table>	Наименование	1 эт	2 эт	3 эт	Всего окон	62,64	75,44	79,4	В монолитных стенах	–	3,96	3,96	В стенах из ячеистого блока	62,64	71,48	75,44
				Наименование	1 эт	2 эт	3 эт													
				Всего окон	62,64	75,44	79,4													
				В монолитных стенах	–	3,96	3,96													
В стенах из ячеистого блока	62,64	71,48	75,44																	
$F_{ок}^{общ} = 217,48 \text{ м}^2$																				
32	Монтаж витражей с двойным остеклением	т	1,73	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">Наименование</th> <th style="width: 10%;">1 эт</th> <th style="width: 10%;">2 эт</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Всего витражей</td> <td>84,205</td> <td>88,672</td> </tr> <tr> <td>В монолитных стенах</td> <td>7,7</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>В стенах из ячеистого блока</td> <td>16,848</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>Не в составе стен</td> <td>59,657</td> <td>88,672</td> </tr> </tbody> </table>	Наименование	1 эт	2 эт	Всего витражей	84,205	88,672	В монолитных стенах	7,7	–	В стенах из ячеистого блока	16,848	–	Не в составе стен	59,657	88,672	
				Наименование	1 эт	2 эт														
				Всего витражей	84,205	88,672														
				В монолитных стенах	7,7	–														
В стенах из ячеистого блока	16,848	–																		
Не в составе стен	59,657	88,672																		
$F_{витр}^{общ} = 172,877 \text{ м}^2$; $M = 172,877 \times 10 = 1728,77 \text{ кг}$																				
33	Остекление стеклом витражей	100 м ²	1,73	$F_{витр}^{общ} = 172,877 \text{ м}^2$																

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5								
34	Установка блоков в дверных проемах	100 м ²	4,01	Наименование		Подвал	1 эт	2 эт	3 эт			
				Всего дверей		26,46	168,7875	117,075	88,4625			
				В монолитных стенах		6,3	29,4	18,27	18,27			
				В стенах наружных из ячеистого блока		–	5,04	–	–			
				В перегородках из ячеистого блока		–	43,05	44,52	33,39			
				В перегородках из керамического кирпича		20,16	–	–	–			
				В перегородках из пазогребневых плит		–	56,595	30,87	21			
				Не в составе стен		–	34,7025	23,415	15,8025			
$F_{дв}^{общ} = 400,785 \text{ м}^2$												
7. Полы												
35	Укладка утеплителя	100 м ²	10,56	Тип пола	Керамическая плитка Cersanit - 7 мм	Натуральный линолеум Tarkett - 3 мм	Промышленный наливной пол Политакс - 10 мм	Гидроизоляция - 2 слоя битумного праймера №1 - 2 мм	Утеплитель минераловатные плиты	Стяжка из цементно-песчаного раствора М150		
				Ед.изм	м2	м2	м2	м2	м2	м2	Толщина	м3
				1	175	–	–	175	175	175	0,04	7,00
				2	393	–	–	–	393	393	0,04	15,72
				3	–	488,2	–	–	488,2	488,2	0,04	19,53

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5								
–	–	–	–	4	127	–	–	127	–	127	0,04	5,08
				5	658	–	–	–	–	658	0,04	26,32
				6	–	–	–	–	–	961,3	0,04	38,45
				7	–	–	137,8	–	–	137,8	0,065	8,96
				Сумма:	1353	488,2	137,8	302	1056,2	2940,3	–	121,057
Помещения, подлежащие утеплению: 101-147. Утеплитель минераловатные плиты «ROCKWOOL ФЛОР Баттс И» – 1056,2 м ²												
36	Устройство выравнивающей стяжки	100 м ²	29,4	Сводная таблица расчета полов – таблица А.1, представлена в приложении А Помещения, подлежащие устройству стяжки: 2-5,7,101-147,201-230,301-326. Стяжка – 40 мм; $F_{ст} = 2802,5 \text{ м}^2$; Стяжка – 65 мм; $F_{ст} = 137,8 \text{ м}^2$;								
37	Устройство гидроизоляции	100 м ²	3,02	Сводная таблица расчета полов – таблица А.1, представлена в приложении А Помещения, подлежащие устройству гидроизоляции: 105,110,115,119,120,122,123,126,128-130,134,135,139,205,210,215,223,305,310,315,320. 2 слоя битумного праймера №1; $F_{гидр} = 302 \text{ м}^2$								
38	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток	100 м ²	13,53	Сводная таблица расчета полов – таблица А.1, представлена в приложении А Помещения, подлежащие облицовке плиткой керамической: 105,110,115,119-147,205,210,215,221-230,305,310,315-326 Керамическая плитка Cersanit – 7 мм; $F_{керамич.} = 1353,0 \text{ м}^2$								
39	Укладка линолеума	100 м ²	4,88	Сводная таблица расчета полов – таблица А.1, представлена в приложении А Помещения, подлежащие устройству линолеума: 101-104,106-109,111-114,116-118,201-204,206-209,211-214,216-220,301-304,306-309,311-314. Натуральный линолеум Tarkett – 3 мм; $F_{лин} = 488,2 \text{ м}^2$								
40	Устройство наливного пола	100 м ²	1,38	Сводная таблица расчета полов – таблица А.1, представлена в приложении А Помещения, подлежащие устройству наливного пола: 2-5,7. Промышленный наливной пол Политакс – 10 мм; $F_{нал} = 137,8 \text{ м}^2$								

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
8. Отделочные работы				
41	Утепление фасада	100 м ²	19,25	<p>При расчете замеряется площадь фасада, из которой вычитаются площади проемов окон, дверей и витражей, которые расположены в наружных монолитных стенах и стенах из ячеистого блока.</p> $F_{ут} = F_{\phi} - \sum F_{ок}^{фасад} - \sum F_{дв}^{фасад} - \sum F_{витр}^{фасад} =$ $= 2277,03 - 217,48 - 16,17 - 118,751 = 1924,63 \text{ м}^2$ $F_{\phi} = \sum (a \times b \times n) = 57,26 \times 11 \times 2 + 31,15 \times 11 \times 2 + 4,61 \times 2,59 \times 2 +$ $+ 2,46 \times 2,59 \times 2 + 1,8 \times 4,35 \times 2 + 2,44 \times 4,35 \times 2 + 8,15 \times 11 \times 2 +$ $+ 3,6 \times 11 \times 2 = 2277,03 \text{ м}^2$
42	Облицовка лицевым кирпичом	100 м ²	0,93	<p>Облицовка кирпичом наружных стен предусмотрена в осях «Б/2-10» и «10/Б-Г» только на первом этаже.</p> $F_{обл}^{фасад} = \sum (a \times b \times n) = 1,35 \times 4,1 + 18,9 \times 4,05 + 1,35 \times 5,53 + 1,04 \times 3,05 = 92,72 \text{ м}^2$
43	Оштукатуривание поверхности наружных стен снаружи	100 м ²	18,32	$F_{ошт}^н = F_{ут} - F_{обл}^{фасад} = 1924,63 - 92,72 = 1831,91 \text{ м}^2$
44	Окраска поверхности наружных стен	100 м ²	18,32	$F_{окр}^н = F_{ошт}^н = 1831,91 \text{ м}^2$
45	Оштукатуривание поверхности внутренних стен	100 м ²	79,73	<p>Площадь оштукатуривания стен определяется расчетом в таблице Excel. Рассчитывается площадь отделки стен замером периметра помещений с последующим умножением на высоту помещений, далее вычитаются проемы дверей и окон в этих помещениях.</p> $F_{шт} = F_{поверх.стен}^{без проемов} - F_{дв} - F_{окон} = 8793,17 - 602,22 - 217,48 = 7973,47 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
46	Окраска поверхности внутренних стен	100 м ²	28,73	Окрашиваются помещения, не отделанные керамической плиткой $F_{\text{окр}} = F_{\text{шт}} - F_{\text{облиц}} = 7973,47 - 5100,87 = 2872,6 \text{ м}^2$
47	Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	51,01	Площадь стен, облицованных плиткой, определяется расчетом в таблице Excel. Рассчитывается площадь отделки стен замером периметра помещений с последующим умножением на высоту помещений, далее вычитаются проемы дверей и окон в этих помещениях. Помещения, подлежащие облицовыванию плиткой: 2-10,105,110,115,119-130,134-136,139-147,205,210,215,221,223,226-230,305,310,315,316,320-326 $F_{\text{облиц}} = F_{\text{без проемов}}^{\text{поверх.стен.обл}} - F_{\text{дв}} - F_{\text{окон}} = 5529,88 - 357,15 - 71,86 = 5100,87 \text{ м}^2$
48	Облицовка потолков декоративными плитами с установкой каркаса	100 м ²	30,22	Устройство полотка принято во всех помещениях, за исключением зоны прокладки инженерных коммуникация в подвале (помещение №1) $F_{\text{пот}} = F_{\text{помещ}} = 1137,5 + 1056,2 + 939,7 + 806,6 - 918,5 = 3021,5 \text{ м}^2$ $F_{\text{№1}}^{\text{подвал}}=918,5 \text{ м}^2; F_{\text{пом}}^{\text{подвал}}=1137,5 \text{ м}^2; F_{\text{пом}}^1{}^{\text{эт}}=1056,2 \text{ м}^2; F_{\text{пом}}^2{}^{\text{эт}}=939,7; \text{ м}^2 \text{ № } F_{\text{пом}}^2{}^{\text{эт}}=806,6 \text{ м}^2$
9. Благоустройство				
49	Устройство покрытий из тротуарной плитки	10 м ²	190,9	Ведомость тротуаров, дорожек и площадок. См. лист ВКР №1
50	Устройство покрытий из резиновых плиток	100 м ²	13,1	Ведомость тротуаров, дорожек и площадок. См. лист ВКР №1
51	Устройство газонов	100 м ²	32,53	Ведомость элементов озеленения. См. лист ВКР №1
52	Посадка деревьев-саженцев	10 шт	2,8	Ведомость элементов озеленения. См. лист ВКР №1

Продолжение Приложения Г

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

Работы				Конструкции, изделия и материалы			
Номер работы	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во объемов	Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Потребность на весь объем
1	2	3	4	5	6	7	8
6	Устройство песчаного основания под фундамент	м ³	288,872	Песок γ=1600 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{288,872}{462,2}$
7	Устройство бетонной подготовки	м ³	131,37	Бетон В7,5 γ=1900 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,9}$	$\frac{131,37}{249,6}$
8	Гидроизоляция поверх бетонной подготовки	м ²	2627,3	Техноэласт ЭПП в 2 слоя, 1 рулон = 10 м ² ; 263 рулона	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{2627,3}{10,51}$
9	Устройство стяжки	м ³	63,215	Раствор ц/п γ=1800 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{63,215}{112,18}$
10	Устройство фундаментных плит железобетонных	м ²	98,2	Опалубка щитовая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{98,2}{4,91}$
		т	23,39	Арматура	т	–	23,39
		м ³	632,15	Бетон В25 γ=2400 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{632,15}{1517,16}$
11	Устройство железобетонных монолитных стен подвала	м ²	1256,67	Опалубка щитовая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{1256,67}{62,83}$
		т	4,6	Арматура	т	–	4,6
		м ³	124,41	Бетон В25 γ=2400 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{124,41}{298,58}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
12	Гидроизоляция подземной части, вертикальная и горизонтальная	м ²	1206,64	Техноэласт ЭПП в 2 слоя, 1 рулон = 10 м ² ; 121 рул.	$\frac{\text{м}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{1206,64}{4,83}$
13	Теплоизоляция поверхностей стен подвала	м ²	485	ПЕНОПЛЕКС ФУНДАМЕНТ, δ=100 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{485}{7,28}$
14	Гидроизоляция стен вертикальная	м ²	485	Planter standard, 1 рулон = 10 м ² ; 49 рул.	$\frac{\text{м}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{485}{1,94}$
15	Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	м ²	1206,37	Опалубка щитовая	$\frac{\text{м}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{1206,37}{24,13}$
		т	8,93	Арматура	т	–	8,93
		м ³	241,27	Бетон В25 γ=2400 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{Т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{241,27}{579,05}$
16	Устройство монолитных лестничных маршей и площадок подвала	м ²	14,99	Опалубка щитовая	$\frac{\text{м}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{14,99}{0,3}$
		т	0,11	Арматура	т	–	0,11
		м ³	2,912	Бетон В25 γ=2400 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{Т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{2,912}{6,99}$
17	Устройство железобетонных монолитных стен	м ²	821,02	Опалубка щитовая	$\frac{\text{м}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{821,02}{41,051}$
		т	8,07	Арматура	т	–	8,07
		м ³	218,24	Бетон В25 γ=2400 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{Т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{218,24}{523,78}$
18	Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия	м ²	1206,37	Опалубка щитовая	$\frac{\text{м}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{1206,37}{24,13}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
–	–	т	22,81	Арматура	т	–	22,81
		м ³	616,36	Бетон В25 γ=2400 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{616,36}{1479,26}$
19	Устройство монолитных лестничных маршей и площадок	м ²	42,3	Опалубка щитовая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{42,3}{0,846}$
		т	0,66	Арматура	т	–	0,66
		м ³	17,76	Бетон В25 γ=2400 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{17,76}{42,62}$
20	Устройство наружных стен из ячеистого блока толщиной 200 мм	м ³	263,37	Блок 600х200х250 мм γ=1000 кг/м ³	$\frac{м^3; шт}{т}$	$\frac{1; 60}{1,0}$	$\frac{263,37; 15803}{263,37}$
		м ³	52,67	Раствор ц/п γ=1800 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{52,67}{94,81}$
21	Устройство перегородок из кирпича толщиной 120 мм	м ²	256,1	Кирпич 65×120×250мм γ=1400 кг/м ³	$\frac{м^3; шт}{т}$	$\frac{1; 420}{1,4}$	$\frac{30,73; 12907}{43,02}$
		м ³	30,73		$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{7,34}{13,28}$
		м ³	7,34	Раствор ц/п γ=1800 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{39,8}{71,65}$
22	Устройство перегородок из ячеистых блоков толщиной 200 мм	м ³	199,02	Блок 600х200х250 мм γ=1000 кг/м ³	$\frac{м^3; шт}{т}$	$\frac{1; 60}{1,0}$	$\frac{199,02; 11942}{199,02}$
		м ³	39,8	Раствор ц/п γ=1800 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{39,8}{71,65}$
23	Устройство перегородок из пазогребневых плит толщиной 80 мм	м ²	1253,2	0,6х0,3х0,08 γ=400 кг/м ³	$\frac{м^3, шт}{т}$	$\frac{1; 55}{0,4}$	$\frac{30,73; 1691}{12,29}$
		м ³	30,73		$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,4}$	$\frac{30,73}{12,29}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
–	–	м ³	6,146	Раствор ц/п γ=1800 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{6,146}{11,06}$
24	Укладка железобетонных перемычек	шт	10	Железобетонные перемычки	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,1}$	$\frac{40}{1}$
		шт	145	Армированные газобетонные перемычки	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{145}{1,45}$
25	Устройство пароизоляции кровли	м ²	1102,15	Биполь ЭПП 1 рулон = 15 м ² ; 74 рулона	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0028}$	$\frac{1102,15}{3,086}$
26	Утепление покрытия кровли плитами	м ²	1102,15	ТЕХНОРУФ Н ОПТИМА – 150 мм;	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,105}$	$\frac{165,32}{17,36}$
		м ²	1102,15	ТЕХНОРУФ В ПРОФ – 50 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,19}$	$\frac{55,11}{10,47}$
27	Устройство полипропиленовой пленки кровли	м ²	1102,15	Полиэтиленовая пленка 1 рулон = 15 м ² ; 74 рулона	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0028}$	$\frac{1102,15}{3,086}$
28	Уклонообразующий слой керамзита кровли	м ³	143,28	Керамзит; δ=30-230 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{143,28}{85,968}$
29	Устройство выравнивающих стяжек кровли	м ³	44,086	Раствор ц.п. γ=1800 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{44,086}{79,35}$
30	Гидроизоляция кровли рулонными материалами кровли	м ²	1102,15	Филизол Н – 1 слой. 1 рулон = 10 м ² ; 111 рул.	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0035}$	$\frac{1102,15}{3,86}$
		м ²	1102,15	Филизол В – 1 слой. 1 рулон = 10 м ² ; 111 рул.	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{1102,15}{4,4086}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
31	Установка оконных блоков	м ²	217,48	Оконные блоки по проекту	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{217,48}{6,52}$
32	Монтаж витражей	т	1,73	Каркас металлический	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{172,88}{0,17}$
33	Остекление стеклом витражей	м ²	172,88	стекло	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0025}$	$\frac{172,88}{0,43}$
34	Установка блоков в дверных проемах	м ²	400,79	Дверные блоки по проекту	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{400,79}{12,02}$
35	Укладка утеплителя пола	м ²	52,81	Rockwool ФЛОР Баттс И – 50 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,12}$	$\frac{52,81}{6,34}$
36	Устройство выравнивающих стяжек полов	м ³	121,12	Раствор ц.п. γ=1800 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{121,12}{218,0}$
37	Устройство гидроизоляции полов	м ²	302	Пример битумный в 2 слоя, 8 мешков по 19 кг	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{302}{0,151}$
38	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток	м ²	1353	Керамогранитная плитка, δ=7 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{1353}{20,29}$
39	Укладка линолеума	м ²	488,2	Линолеум коммерческий, без подложки - 3 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0034}$	$\frac{488,2}{1,66}$
40	Устройство наливного пола	м ³	137,8	Наливной пол Старатели, 89 мешков по 25 кг	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{137,8}{1,79}$
41	Утепление фасада	м ²	1924,63	ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОФАС Л, δ=150 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,09}$	$\frac{288,7}{25,98}$
42	Облицовка лицевым кирпичом (наружные стены на первом этаже в осях «Б/2-10» и «10/Б-Г»)	$\frac{\text{м}^2}{\text{м}^3}$	$\frac{92,72}{11,13}$	Кирпич 65×120×250мм γ=1400 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3; \text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1; 420}{1,4}$	$\frac{11,13; 4674}{15,58}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
–	–	м ³	2,67	Раствор ц/п γ=1800 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{2,67}{4,81}$
43	Оштукатуривание поверхности наружных стен	м ²	1831,91	Weber.Vetonit Façade Grey; 206 мешков по 25 кг	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0028}$	$\frac{1831,91}{5,129}$
44	Окраска поверхности наружных стен	м ²	1831,91	Текс Универсал; 17 банок по 13,5 кг	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00012}$	$\frac{1831,91}{0,22}$
45	Оштукатуривание поверхности внутренних стен	м ²	7973,47	Weber.Vetonit Base Gyps; 894 мешка по 25 кг	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0028}$	$\frac{7973,47}{22,326}$
46	Окраска поверхности внутренних стен	м ²	2872,6	Pufas Interior; 36 банок по 16,26 кг	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{2872,6}{0,575}$
47	Облицовка стен керамической плиткой	м ²	5100,87	Керамическая плитка, δ=8 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{5100,87}{81,61}$
48	Облицовка потолков декоративными плитами с установкой каркаса	м ²	3021,5	Панели типа армстронг	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{3021,5}{15,11}$

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН 81-02-2020	Норма времени		Кол-во	Трудоемкость		Состав звена
				чел-час	маш-час		чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Земляные работы									
1	Срезка растительного слоя и планировка площадки бульдозером	1000 м2	01-01-031-02, 01-01-031-10	60,4	18,4	3,44	25,97	7,91	Машинист бр.-2
2	Разработка грунта в котловане экскаваторами с погрузкой	1000 м ³	01-01-012-32	23,42	11,03	7,407	21,68	10,21	Машинист бр.-2
3	Уплотнение дна котлована	1000 м3	01-02-003-01	13,5	13,5	0,289	0,49	0,49	Машинист бр.-1
4	Обратная засыпка	1000 м3	01-01-033-05, 01-01-033-11	13,88	13,88	2,06	3,57	3,57	Машинист бр.-1
5	Уплотнение грунта обратной засыпки котлована пневмотрамбовками	100 м3	01-02-005-01	15,15	13,12	2,14	4,05	3,51	Землекоп 4р.-2, 2р.-1
2. Основания и фундаменты									
6	Устройство песчаного основания под фундамент	м3	11-01-002-01	3,29	0,3	288,9	118,81	10,83	Бетонщик 3р-8
7	Устройство бетонной подготовки	100 м3	06-01-001-01	153,12	24,05	1,31	25,07	3,94	Бетонщик 4р.-2, 3р.-3, 2р.-3, Машинист бр.-1
8	Гидроизоляция поверх бетонной подготовки	100 м2	08-01-003-03	20,8	4,11	13,14	34,16	6,75	Изолировщик 4р.-4, 2р.-4

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	Устройство стяжки	100 м ²	11-01-011-01, 11-01-011-02	27,2	17,93	12,64	42,98	28,33	Бетонщик 4р.-2, 3р.-3, 2р.-3
10	Устройство фундаментных плит железобетонных	100 м ³	06-01-001-16	207,56	41,86	6,32	163,97	33,07	Плотник 4р.-1, 2р.-2; Арматурщик 5р.-1, 2р.-2; Бетонщик 4р.-1, 2р.-3; Машинист бр.-1
3. Подземная часть									
11	Устройство железобетонных монолитных стен подвала	100 м ³	06-19-002-02	991,24	140,14	1,24	153,64	21,72	Плотник 4р.-1, 2р.-2; Арматурщик 5р.-1, 2р.-2; Бетонщик 4р.-1, 2р.-3; Машинист бр.-1
12	Гидроизоляция подземной части вертикальная и горизонтальная	100 м ²	–	–	–	–	–	–	Изолировщик 4р.-6, 2р.-6
	вертикальная		08-01-003-05	47,35	4,13	5,44	32,20	2,81	
	горизонтальная		08-01-003-03	20,8	4,11	0,59	1,53	0,30	
13	Теплоизоляция поверхностей стен подвала	100 м ²	26-01-036-01	16,14	0,08	4,85	9,78	0,05	Изолировщик 4р.-6, 2р.-6
14	Гидроизоляция стен вертикальная	100 м ²	08-01-003-05	47,35	4,13	4,85	28,71	2,50	Изолировщик 4р.-6, 2р.-6
15	Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	100 м ³	06-21-002-01	786,42	80,68	2,41	236,91	24,30	Плотник 4р.-2, 2р.-2; Арматурщик 5р.-2, 2р.-2; Бетонщик 4р.-2, 2р.-2; Машинист бр.-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	Устройство железобетонных монолитных лестничных маршей и площадок подвала	100 м3	–	–	–	–	–	–	Плотник 4р.-2; Арматурщик 5р.-2, 2р.-2; Бетонщик 4р.-2, 2р.-2; Машинист бр.-1
	марши		06-19-005-01	2472,72	151,32	0,03	9,27	0,57	
	площадки		06-20-001-01	3286,61	336,21	0,01	4,11	0,42	
4. Надземная часть									
17	Устройство железобетонных монолитных стен	100 м3	06-19-002-02	991,24	140,14	2,18	270,11	38,19	Плотник 4р.-2, 2р.-2; Арматурщик 5р.-2, 2р.-2; Бетонщик 4р.-2, 2р.-2; Машинист бр.-1
18	Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия	100 м3	06-21-002-01	786,42	80,68	6,17	606,53	62,22	Плотник 4р.-2, 2р.-2; Арматурщик 5р.-2, 2р.-2; Бетонщик 4р.-2, 2р.-2; Машинист бр.-1
19	Устройство железобетонных монолитных лестничных маршей и площадок	100 м3	–	–	–	–	–	–	Плотник 4р.-2; Арматурщик 5р.-2, 2р.-2; Бетонщик 4р.-2, 2р.-2; Машинист бр.-1
	марши		06-19-005-01	2472,72	151,32	0,14	43,27	2,65	
	площадки		06-20-001-01	3286,61	336,21	0,04	16,43	1,68	
20	Устройство наружных стен из ячеистого блока толщиной 200 мм	м3	08-03-002-03	4,03	0,38	263,37	132,67	12,51	Каменщик 4р-5, 3р-5
21	Устройство перегородок из кирпича толщиной 120 мм	100 м2	08-02-002-03	147,21	4,21	2,56	47,11	1,35	Каменщик 4р-5, 3р-5

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22	Устройство внутренних стен из ячеистых блоков толщиной 200 мм	м3	08-04-002-03	4,03	0,38	199,02	100,26	9,45	Каменщик 4р-5, 3р-5
23	Устройство перегородок из пазогребневых плит толщиной 80 мм	100 м2	08-04-001-09	103,65	2,94	12,53	162,34	4,60	Каменщик 4р-5, 3р-5
24	Укладка железобетонных перемычек	100 шт	07-01-021-01	117,14	35,84	1,55	22,70	6,94	Каменщик 4р-1, 3р-1
5. Кровля									
25	Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-015-03	7,15	0,62	11,02	9,85	0,85	Изолировщик 4р.-4, 2р-4
26	Утепление покрытия плитами	100 м ²	12-01-013-03, 12-01-013-04	73,16	4,59	11,02	100,78	6,32	Изолировщик 4р.-4, 2р-4
27	Устройство полиэтиленовой пленки	100 м ²	12-01-015-03	7,15	0,62	11,02	9,85	0,85	Изолировщик 4р.-4, 2р-4
28	Уклонообразующий слой керамзита	м ³	12-01-014-02	3,05	0,34	143,28	54,63	6,09	Бетонщик 4р.-2, 3р.-3, 2р-3, Машинист бр.-1
29	Устройство выравнивающей стяжки	100 м ²	12-01-017-01, 12-01-017-02	51,99	4,98	11,02	71,62	6,86	Бетонщик 4р.-2, 3р.-3, 2р-3, Машинист бр.-1
30	Гидроизоляция кровли рулонными материалами	100 м ²	12-01-002-09	14,65	0,29	11,02	20,18	0,40	Изолировщик 4р.-4, 2р-4
б. Окна и двери									
31	Установка оконных блоков с переплетами	100 м ²	10-01-027-02	122,72	5,95	2,18	33,44	1,62	Плотник бр.-2, 4р.-2, 2р.-4, Машинист бр.-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
32	Монтаж витражей с двойным остеклением	т	09-04-010-01	276,16	51,6	1,73	59,72	11,16	Плотник бр.-2, 4р.-2, 2р.-4, Машинист бр.-1
33	Остекление стеклом витражей	100 м ²	15-05-002-04	99,72	1,22	1,73	21,56	0,26	Плотник бр.-2, 4р.-2, 2р.-4, Машинист бр.-1
34	Установка блоков в дверных проемах	100 м ²	10-01-039-01	102,57	13,04	4,01	51,41	6,54	Плотник бр.-2, 4р.-2, 2р.-4, Машинист бр.-1
7. Полы									
35	Укладка утеплителя	100 м ²	11-01-009-01	26,88	1,08	10,56	35,48	1,43	Изолировщик 4р.-4, 2р.-4
36	Устройство выравнивающей стяжки	100 м ²	11-01-011-01, 11-01-011-02	27,2	17,93	29,4	99,96	65,89	Бетонщик 4р.-2, 3р.-3, 2р.-3
37	Устройство гидроизоляции	100 м ²	11-01-004-01, 11-01-004-02	53,54	23,77	3,02	20,21	8,97	Изолировщик 4р.-4, 2р.-4
38	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток	100 м ²	11-01-027-03	108,94	2,94	13,53	184,24	4,97	Облицовщик бр.-2, 4р.-2, 2р.-4
39	Укладка линолеума	100 м ²	11-01-036-04	32,23	6,12	4,88	19,66	3,73	Облицовщик бр.-2, 4р.-2, 2р.-4
40	Устройство наливного пола	100 м ²	11-01-011-08, 11-01-011-10	38,03	3,015	1,38	6,56	0,52	Бетонщик 4р.-2, 3р.-3, 2р.-3
8. Отделочные работы									
41	Утепление фасада	100 м ²	26-01-036-01	16,14	0,08	19,25	38,84	0,19	Изолировщик 4р.-4, 2р.-4

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
42	Облицовка лицевым кирпичом	100 м ²	08-02-017-01	145,29	1,1	0,93	16,89	0,13	Каменщик 4р-4, 3р-4
43	Оштукатуривание поверхности наружных стен	100 м ²	15-02-001-01	63,5	3,3	18,32	145,42	7,56	Штукатурщик 4р-5, 3р.-5
44	Окраска поверхности наружных стен	100 м ²	15-04-019-01	17,76	8,92	18,32	40,67	20,43	Моляр 4р-5, 3р-5
45	Оштукатуривание поверхности внутренних стен	100 м ²	15-02-019-03	33,42	0,93	79,73	333,07	9,27	Штукатурщик 4р-5, 3р.-5
46	Окраска поверхности внутренних стен	100 м ²	15-04-026-06	73,26	0,16	28,73	263,09	0,57	Моляр 4р-5, 3р-5
47	Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	15-01-019-05	116,91	1,65	51,01	745,45	10,52	Облицовщик бр.-2, 4р.-4, 2р.-4
48	Облицовка потолков декоративными плитами с установкой каркаса	100 м ²	15-01-047-15	107,8	5,34	30,22	407,21	20,17	Плотник бр.-2, 4р.-4, 2р.-4
9. Благоустройство									
49	Устройство покрытий из тротуарной плитки	10 м ²	27-07-005-01	10,59	0,66	190,9	252,70	15,75	Асфальтобетонщик 5р-4, 4р-2, 3р-2
50	Устройство покрытий из резиновых плиток	100 м ²	27-07-010-01	26,13	0,52	13,1	42,79	0,85	Асфальтобетонщик 5р-4, 4р-2, 3р-2
51	Устройство газонов	100 м ²	47-01-046-06	7,99	2,74	32,53	32,49	11,14	Работник зеленого строительства 3р-2, 2р-2
52	Посадка деревьев-саженцев	10 шт	47-01-017-01	8,48	0,27	2,8	2,97	0,09	Работник зеленого строительства 3р-2, 2р-2

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

–	ИТОГО	–	–	–	–	5439,09	524,05	–
–	Подготовка территории	Чел-ч	–	–	(7% СМР)	380,74	–	Разнорабочий 2р.-6
–	Санитарно-технические работы	Чел-ч	–	–	(7%СМР)	380,74	–	Сантехник бр.-1, 4р.-1, 3р.-2, 2р.-2
–	Электромонтажные работы	Чел-ч	–	–	(5%СМР)	271,95	–	Электрик б р.-1, 4р.-1, 3р.-2, 2р.-2
–	Неучтенные работы	Чел-ч	–	–	(16%СМР)	870,25	–	Разнорабочий 2р-6
–	ИТОГО СМР		–	–	–	7342,77	524,05	–
–	ИТОГО СМР +УКР		–	–	–	7866,82	–	–

Таблица Г.4 – Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления,	Единица измерения	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Способ хранения
			общая	суточная	На сколько дней	Количество, $Q_{\text{зап}}$	Норматив на 1 м ²	Полезная $F_{\text{пол}}$, м ²	Общая $F_{\text{общ}}$, м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Открытые										
Крупнощитовая опалубка	34	м ²	1256,67	$1256,67/34=$ $=36,96$	3	$36,96 \times 3 \times$ $\times 1,1 \times 1,3 =$ $=158,56$	20	$158,56/20 =$ $=7,93$	$7,93 \times 1,5 =$ $=11,89$	Штабель
Опалубка перекрытия	36	м ²	1206,37	33,51	3	143,76	20	7,19	10,78	Штабель
Арматура	70	т	68,57	0,98	5	7,00	1,2	5,84	7,00	Навалом

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Кирпич керамический 65х120х250 мм	8	шт	17581	2197,63	1	3142,60	400	7,86	9,82	Штабель
Пазогребневые плиты 600х300х80 мм	9	шт	1691	187,89	1	268,68	60	4,48	5,60	Штабель
Ячеистый блок 600х200х250 мм	13	шт	27745	2134,23	1	3051,95	130	23,48	29,35	Штабель
Песок	8	м ³	288,872	36,11	1	51,64	2	25,82	29,69	Навалом
Керамзитовый гравий	7	м ³	143,28	20,47	1	29,27	2	14,64	16,83	Навалом
Железобетонные перемычки	12	м ³	5,58	0,47	2	1,33	0,8	1,66	2,16	Штабель
—									123,12	—
Навесы										
Биполь ЭПП	2	рул	74	74/2=37	1	37×1,1× ×1,3=52,91	15	52,91/15= =3,53	3,53×1,35= =4,76	Штабель
Полиэтиленовая пленка	2	рул	74	37	1	52,91	15	3,53	4,76	Штабель
Технорф Н Оптима, Технорф В Проф	7	м ³	220,43	31,49	2	90,06	2	45,03	54,04	Штабель высотой 2м по ГОСТ 9573-2012
Пеноплекс Фундамент	1	м ³	48,5	48,50	1	69,36	3	23,12	27,74	Штабель высотой 3м по ГОСТ 15588-2014
Технониколь Технофас Л	5	м ³	288,6945	57,74	2	165,13	2	82,57	99,08	Штабель высотой 2м по ГОСТ 9573-2012

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Rockwool Флор Баттс И	5	м ³	2,6405	0,53	2	1,51	2	0,76	0,91	Штабель высотой 2м по ГОСТ 9573-2012
Техноэласт ЭПП	8	рул	384	48,00	2	137,28	15	9,15	12,36	Штабель
Planter standard	3	рул	49	16,33	2	46,71	15	3,11	4,20	Штабель
Филизол Н и В	3	рул	222	74,00	2	211,64	15	14,11	19,05	Штабель
Металлический каркас витражей	8	т	1,73	0,22	2	0,62	0,5	1,24	1,48	Штабель
—									228,38	—
Закрытые										
Оконные блоки	5	м ²	217,48	$217,48/5=$ $=43,5$	2	$43,5 \times 2 \times 1,1 \times$ $\times 1,3=124,40$	25	$124,4/25=$ $=4,98$	$4,98 \times 1,4=$ $=6,97$	Штабель в верт. положении
Остекление витражей	3	м ²	172,88	57,63	1	82,41	29	2,84	4,55	В ящиках в верт. Положении
Дверные блоки	7	м ²	400,79	57,26	2	163,75	25	6,55	9,17	Штабель в верт. положении
Керамическая плитка	38	м ²	5100,87	134,23	5	959,77	29	33,10	39,71	В пачках
Керамогранитная плитка	24	м ²	1353	56,38	5	403,08	29	13,90	16,68	В пачках
Линолеум	3	т	1,66	0,55	1	0,79	1	0,79	1,03	Рулон гориз.
Наливной пол Старатели	1	т	2,225	2,23	1	3,18	1,3	2,45	2,94	Штабель
Штукатурка Weber.Vetonit Façade Grey	8	т	5,129	0,64	2	1,83	1,3	1,41	1,69	Штабель

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Штукатурка Weber.Vetonit Base Gyps	17	т	22,326	1,31	2	3,76	1,3	2,89	3,47	Штабель
Краска Текс Универсал	5	т	0,22	0,04	2	0,13	0,6	0,21	0,25	Штабель
Краска Pufas Interior	14	т	0,575	0,04	2	0,12	0,6	0,20	0,23	Штабель
Потолочные панели	21	м ²	3021,5	143,88	2	411,50	29	14,19	17,03	В пачках
—									103,72	—

Продолжение Приложения Г

Безопасность труда в стесненных условиях

«При строительстве объектов в стесненных условиях городской застройки рекомендуется применять грузоподъемные краны, отработавшие не более 80% нормативного срока службы, оборудованные современными приборами и устройствами безопасности» [12].

«Перед началом эксплуатации грузоподъемных машин необходимо обозначить опасные зоны работы. На границах опасных зон устанавливаются сигнальные ограждения и знаки безопасности» [12].

«Нормативными документами не предусматривается возникновение опасных зон от падения крана и его отдельных узлов, поэтому противовесная консоль и часть балочной стрелы, на которую не может заходить грузовая тележка при наличии соответствующего концевого выключателя (или упора), могут перемещаться за пределами строительной площадки и над местами, где могут находиться люди, при соблюдении требований ПБ 10-382—00» [12].

«На границе опасной зоны в местах возможного прохода людей (дороги и пешеходные дорожки) устанавливаются знаки, предупреждающие о работе крана» [12].

«В необходимых случаях в стесненных условиях строительства величина опасной зоны может быть сокращена за счет применения технических и организационных решений» [12].

«К техническим решениям по сокращению величины опасной зоны относятся: ограничение высоты подъема и зоны обслуживания путем ограничения поворота стрелы или ограничения вылета, применения кранов с меньшей высотой подъема, применение удлиненных стропов, отвечающих требованиям ГОСТ 25573-82*, и грузозахватных приспособлений, оборудованных устройствами для испытания прочности монтажных петель, или страховочного приспособления, исключающих возможность падения грузов, применение защитных ограждений (экранов)» [12].

Продолжение Приложения Г

«Для предупреждения образования опасной зоны в стесненных условиях за пределами строительной площадки или при наличии на строительной площадке помещений, где находятся или могут находиться люди, или других препятствий предусматривается ограничение зоны обслуживания краном» [12].

«К организационным решениям относятся мероприятия, содержащие дополнительные требования, связанные с обеспечением производства работ (мероприятия по выполнению погрузочно-разгрузочных работ с обозначением на местности зон подъема груза не на полную высоту и т.п.), которые в письменном виде выдаются крановщикам и стропальщикам» [12].

«При строительстве объектов с применением грузоподъемных кранов, когда в опасные зоны, расположенные вблизи строящихся зданий, а также мест перемещения грузов кранами, попадают транспортные или пешеходные пути, санитарно-бытовые или производственные здания и сооружения, другие места постоянного нахождения людей на территории строительной площадки или вблизи ее, необходимо предусматривать решения, предупреждающие условия возникновения там опасных зон, в том числе:

- оснащение стреловых кранов для предотвращения их столкновения с препятствиями в стесненных условиях работы системами координатной защиты;
- устройство защитных сооружений (укрытий), обеспечивающих защиту людей от действия опасного фактора;
- ограничение скорости поворота стрелы крана в сторону границы рабочей зоны до минимальной при расстоянии от перемещаемого груза до границы зоны менее 7 м;
- установка штакетного ограждения на проезжей части согласованное с ГИБДД;
- применения защитно-улавливающих сеток, которые препятствуют падению грузов на землю» [12].

Продолжение Приложения Г

«Принудительное ограничение зоны обслуживания башенным краном заключается в автоматическом отключении соответствующих механизмов, работающих в заданном режиме, с помощью установленных на кране концевых выключателей, а также установке на крановых путях выключающих линеек» [12].

«Принудительно ограничиваются на башенных кранах:

- передвижение крана;
- поворот стрелы;
- вылет;
- высота подъема» [12].

«Стреловые краны для предотвращения их столкновения с препятствиями в стесненных условиях работы оснащаются системой координатной защиты» [12].

«Принудительное ограничение зоны обслуживания краном может заключаться также в искусственном ограничении размеров и конфигурации опасных зон путем использования координатной защиты» [12].

«В случае, если граница опасной зоны от перемещения грузов краном выходит за пределы строительной площадки и отсутствует возможность сокращения или ликвидации границы опасной зоны за счет организационно-технических решений, выполняются следующие мероприятия:

- на период работы крана с указанных стоянок по границе опасной зоны выставляется сигнальное или штакетное ограждение со знаками, предупреждающими о работе крана, и пояснительной таблицей; в некоторых случаях выставляются и дорожные знаки;
- срок выполнения строительно-монтажных работ должен быть минимальным по своей продолжительности, в отдельных случаях время работы крана согласовывается с ГИБДД, службой движения городского транспорта и другими заинтересованными организациями» [12];

Продолжение Приложения Г

- «уточняются стоянки крана, при которых граница зоны выходит за пределы строительной площадки;
- составляется график или таблица работы крана по стоянкам;
- время работы крана по стоянкам и смена положений работы крана записывается в вахтенном журнале крановщика. Запись производится лицом, ответственным за безопасное производство работ кранами;
- в местах с массовым движением пешеходов и транспорта дополнительно выставляются сигнальщики для исключения попадания людей в опасную зону. Сигнальщики назначаются приказом по строительной организации из числа наиболее опытных стропальщиков;
- в случаях, когда сигнальное или штакетное ограждение не может быть выставлено на необходимое время производства работ, руководить работой крана и движением транспорта и пешеходов могут сигнальщики, а ограждение может выставляться на одно или несколько перемещений краном;
- при интенсивном движении транспорта по согласованию с ГИБДД может дополнительно на время работы выставляться пост сотрудника ГИБДД, работающего в контакте с лицом, ответственным за безопасное производство работ кранами, или сигнальщиками;
- при необходимости между крановщиком и сигнальщиком оборудуется радиопереговорная связь» [12].

«В случаях, при которых за ограждением строительной площадки сохраняется опасная зона только от строящегося здания, необходимо выполнить одно из следующих мероприятий:

- на каждом этаже закрыть доступ людей на участок, от которого образуется опасная зона за пределами строительной площадки (например, закрыть проемы в стенах, устроить временную отсечку ограждением)» [12];

Продолжение Приложения Г

- «у здания (сооружения) установить улавливающие средства защиты для предупреждения падения со здания мелкоштучных предметов массой до 100 кг;
- по контуру перекрытия каждого этажа в границах участка, от которого образуется опасная зона, выставить сетчатое ограждение высотой 1,6 м;
- по границе опасной зоны от строящегося здания выставляется сигнальное (или штакетное) ограждение с выполнением при необходимости мероприятий, аналогичных при ограждении опасной зоны при перемещении грузов кранами» [12].

Приложение Д

Дополнение к разделу безопасности и экологичности технического объекта

Таблица Д.1 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты	Пожарный инструмент	Пожарные сигнализация, связь
Емкости с водой, ведра с песком, ручные огнетушители	Вертолеты, пожарная техника, самолеты	Завесы противопожарные	Пожарные извещатели и приборы управления, средства оповещения и эвакуации людей	Пожарные гидранты и щиты	Противогазы, респираторы, мокрая ветошь	Конусное ведро, лом, багор, топор, лопата, кошма	Номера м 01 или 112 для связи со службами

Таблица Д.2 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
1	2	3
Установка опалубки, армирование, бетонирование, демонтаж опалубки	Установка опалубочных систем перекрытия; сборка арматурного каркаса; укладка смеси бетона в опалубочную систему; уплотнение и уход за смесью бетона; разборка опалубки и перемещение ее на склад	Нормативный документ, регламентирующий обеспечение пожарной безопасности – Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности». Согласно Федеральному закону от 30.12.2009 №384-ФЗ

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

1	2	3
		<p>«Технический регламент безопасности зданий и сооружений» для обеспечения пожарной безопасности здания или сооружения в проектной документации должны быть обоснованы:</p> <ol style="list-style-type: none">1) противопожарный разрыв или расстояние от проектируемого здания или сооружения до ближайшего здания;2) принимаемые значения характеристик огнестойкости и пожарной опасности элементов строительных конструкций;3) принятое разделение здания или сооружения на пожарные отсеки;4) расположение, габариты и протяженность путей эвакуации людей при возникновении пожара, обеспечение противодымной защиты путей эвакуации, характеристики пожарной опасности материалов отделки стен, полов и потолков на путях эвакуации, число, расположение и габариты эвакуационных выходов;5) характеристики или параметры систем обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;6) меры по обеспечению возможности проезда и подъезда пожарной техники, безопасности доступа личного состава подразделений пожарной охраны и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, параметры систем пожаротушения, в том числе наружного и внутреннего противопожарного водоснабжения;7) организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности здания или сооружения в процессе их строительства и эксплуатации.

Пожарная безопасность

«Пожарную безопасность на строительной площадке следует обеспечивать в соответствии с требованиями ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации» и ГОСТ 12.1.004-91*» [2].

«Все работающие должны быть проинструктированы по правилам пожарной безопасности» [2].

«В каждой смене должен быть назначен ответственный за противопожарную безопасность» [2].

Продолжение Приложения Д

«Строительная площадка должна быть обеспечена противопожарным оборудованием и инвентарем согласно ГОСТ 12.1.004-91*. Характер противопожарного оборудования устанавливается по согласованию с местными органами государственного пожарного надзора в зависимости от степени пожарной опасности объекта и его государственного значения» [2].

«В зданиях должны быть предусмотрены конструктивные, объемно-планировочные и инженерно-технические решения, обеспечивающие в случае пожара:

- возможность эвакуации людей независимо от их возраста и физического состояния наружу на прилегающую к зданию территорию (далее – наружу) до наступления угрозы их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара;
- возможность спасения людей;
- возможность доступа личного состава пожарных подразделений и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, а также проведения мероприятий по спасению людей и материальных ценностей;
- нераспространение пожара на рядом расположенные здания, в том числе при обрушении горящего здания;
- ограничение прямого и косвенного материального ущерба, включая содержимое здания и само здание, при экономически обоснованном соотношении величины ущерба и расходов на противопожарные мероприятия, пожарную охрану и ее техническое оснащение» [2].

«В процессе строительства необходимо обеспечить:

- приоритетное выполнение противопожарных мероприятий, предусмотренных проектом, разработанным в соответствии с действующими нормами и утвержденным в установленном порядке» [2];

Продолжение Приложения Д

- «соблюдение противопожарных правил, предусмотренных ППБ 01, и охрану от пожара строящегося и вспомогательных объектов, пожаробезопасное проведение строительных и монтажных работ;
- наличие и исправное содержание средств борьбы с пожаром;
- возможность безопасной эвакуации и спасения людей, а также защиты материальных ценностей при пожаре в строящемся объекте и на строительной площадке» [2].

«В процессе эксплуатации следует:

- обеспечить содержание здания и работоспособность средств его противопожарной защиты в соответствии с требованиями проектной и технической документации на них;
- обеспечить выполнение правил пожарной безопасности;
- не допускать изменений конструктивных, объемно-планировочных и инженерно-технических решений без проекта, разработанного в соответствии с действующими нормами и утвержденного в установленном порядке;
- при проведении ремонтных работ не допускать применения конструкций и материалов, не отвечающих требованиям действующих норм» [2].

«Если разрешение на строительство здания получено при условии, что число людей в здании или в любой его части или пожарная нагрузка ограничены, внутри здания в заметных местах должны быть расположены извещения об этих ограничениях, а администрация здания должна разработать специальные организационные мероприятия по предотвращению пожара и эвакуации людей при пожаре» [2].

«Мероприятия по противопожарной защите зданий предусматриваются с учетом технического оснащения пожарных подразделений и их расположения» [2].

Продолжение Приложения Д

«При анализе пожарной опасности зданий могут быть использованы расчетные сценарии, основанные на соотношении временных параметров развития и распространения опасных факторов пожара, эвакуации людей и борьбы с пожаром» [2].

Экологическая безопасность

В соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» ведутся мероприятия по охране окружающей среды.

Хозяйственная и иная деятельность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, юридических и физических лиц, оказывающая воздействие на окружающую среду, должна осуществляться на основе следующих принципов:

- соблюдение права человека на благоприятную окружающую среду;
- обеспечение благоприятных условий жизнедеятельности человека;
- научно обоснованное сочетание экологических, экономических и социальных интересов человека, общества и государства в целях обеспечения устойчивого развития и благоприятной окружающей среды;
- охрана, воспроизводство и рациональное использование природных ресурсов как необходимые условия обеспечения благоприятной окружающей среды и экологической безопасности;
- ответственность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления за обеспечение благоприятной окружающей среды и экологической безопасности на соответствующих территориях;

Продолжение Приложения Д

- платность природопользования и возмещение вреда окружающей среде;
- независимость государственного экологического надзора;
- презумпция экологической опасности планируемой хозяйственной и иной деятельности;
- обязательность оценки воздействия на окружающую среду при принятии решений об осуществлении хозяйственной и иной деятельности;
- обязательность проведения в соответствии с законодательством Российской Федерации проверки проектов и иной документации, обосновывающих хозяйственную и иную деятельность, которая может оказать негативное воздействие на окружающую среду, создать угрозу жизни, здоровью и имуществу граждан, на соответствие требованиям технических регламентов в области охраны окружающей среды;
- учет природных и социально-экономических особенностей территорий при планировании и осуществлении хозяйственной и иной деятельности;
- приоритет сохранения естественных экологических систем, природных ландшафтов и природных комплексов;
- допустимость воздействия хозяйственной и иной деятельности на природную среду исходя из требований в области охраны окружающей среды;
- обеспечение снижения негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в соответствии с нормативами в области охраны окружающей среды, которого можно достигнуть на основе использования наилучших доступных технологий с учетом экономических и социальных факторов;

Продолжение Приложения Д

- обязательность участия в деятельности по охране окружающей среды органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, общественных объединений и некоммерческих организаций, юридических и физических лиц;
- сохранение биологического разнообразия;
- обеспечение сочетания общего и индивидуального подходов к установлению мер государственного регулирования в области охраны окружающей среды, применяемых к юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям, осуществляющим хозяйственную и (или) иную деятельность или планирующим осуществление такой деятельности;
- запрещение хозяйственной и иной деятельности, последствия воздействия которой непредсказуемы для окружающей среды, а также реализации проектов, которые могут привести к деградации естественных экологических систем, изменению и (или)
- уничтожению генетического фонда растений, животных и других организмов, истощению природных ресурсов и иным негативным изменениям окружающей среды;
- соблюдение права каждого на получение достоверной информации о состоянии окружающей среды, а также участие граждан в принятии решений, касающихся их прав на благоприятную окружающую среду, в соответствии с законодательством;
- ответственность за нарушение законодательства в области охраны окружающей среды;
- организация и развитие системы экологического образования, воспитание и формирование экологической культуры;

Продолжение Приложения Д

- участие граждан, общественных объединений и некоммерческих организаций в решении задач охраны окружающей среды;
- международное сотрудничество Российской Федерации в области охраны окружающей среды;
- обязательность финансирования юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, осуществляющими хозяйственную и (или) иную деятельность, которая приводит или может привести к загрязнению окружающей среды, мер по предотвращению и (или) уменьшению негативного воздействия на окружающую среду, устранению последствий этого воздействия.

В целях предотвращения негативного воздействия на окружающую среду хозяйственной и (или) иной деятельности устанавливаются следующие нормативы допустимого воздействия на окружающую среду:

- нормативы допустимых выбросов, нормативы допустимых сбросов;
- технологические нормативы;
- технические нормативы;
- нормативы образования отходов и лимиты на их размещение;
- нормативы допустимых физических воздействий (уровни воздействия тепла, шума, вибрации и ионизирующего излучения, напряженности электромагнитных полей и иных физических воздействий);
- нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды;
- нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду.

Применение наилучших доступных технологий направлено на комплексное предотвращение и (или) минимизацию негативного воздействия на окружающую среду.

Продолжение Приложения Д

К областям применения наилучших доступных технологий могут быть отнесены хозяйственная и (или) иная деятельность, которая оказывает значительное негативное воздействие на окружающую среду, и технологические процессы, оборудование, технические способы и методы, применяемые при осуществлении хозяйственной и (или) иной деятельности.

Области применения наилучших доступных технологий устанавливаются Правительством Российской Федерации.

Определение технологических процессов, оборудования, технических способов, методов в качестве наилучшей доступной технологии для конкретной области применения, утверждение методических рекомендаций по определению технологии в качестве наилучшей доступной технологии осуществляются уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти, который создает технические рабочие группы, включающие экспертов заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, государственных научных организаций, коммерческих и некоммерческих организаций, в том числе государственных корпораций.

В целях осуществления координации деятельности технических рабочих групп и разработки информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям Правительство Российской Федерации определяет организацию, осуществляющую функции Бюро наилучших доступных технологий, ее полномочия.

Сочетанием критериев достижения целей охраны окружающей среды для определения наилучшей доступной технологии являются:

- наименьший уровень негативного воздействия на окружающую среду в расчете на единицу времени или объем производимой продукции (товара), выполняемой работы, оказываемой услуги либо другие предусмотренные международными договорами Российской Федерации показатели;

Продолжение Приложения Д

- экономическая эффективность ее внедрения и эксплуатации;
- применение ресурсо- и энергосберегающих методов;
- период ее внедрения;
- промышленное внедрение этой технологии на двух и более объектах, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.

Внедрением наилучшей доступной технологии юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями признается ограниченный во времени процесс проектирования, реконструкции, технического перевооружения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, установки оборудования, а также применение технологий, которые описаны в опубликованных информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям и (или) показатели воздействия на окружающую среду которых не должны превышать установленные технологические показатели наилучших доступных технологий.

Размещение, проектирование, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию, эксплуатация, консервация и ликвидация зданий, строений, сооружений и иных объектов, оказывающих прямое или косвенное негативное воздействие на окружающую среду, осуществляются в соответствии с требованиями в области охраны окружающей среды. При этом должны предусматриваться мероприятия по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, обеспечению экологической безопасности.

Запрещаются строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов до утверждения проектов и до установления границ земельных участков на местности, а также изменение утвержденных проектов в ущерб требованиям в области охраны окружающей среды.

Продолжение Приложения Д

Строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов должны осуществляться по утвержденным проектам с соблюдением требований технических регламентов в области охраны окружающей среды.

При осуществлении строительства и реконструкции зданий, строений, сооружений и иных объектов принимаются меры по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рекультивации земель в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Нарушение требований в области охраны окружающей среды влечет за собой приостановление по решению суда размещения, проектирования, строительства, реконструкции, ввода в эксплуатацию, эксплуатации, консервации и ликвидации зданий, строений, сооружений и иных объектов.

Прекращение в полном объеме размещения, проектирования, строительства, реконструкции, ввода в эксплуатацию, эксплуатации, консервации и ликвидации зданий, строений, сооружений и иных объектов при нарушении требований в области охраны окружающей среды осуществляется на основании решения суда и (или) арбитражного суда.

При проектировании зданий, строений, сооружений и иных объектов должны учитываться нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду, предусматриваться мероприятия по предупреждению и устранению загрязнения окружающей среды, применяться ресурсосберегающие, малоотходные, безотходные и иные технологии, способствующие охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов.

Запрещается изменение стоимости проектных работ и утвержденных проектов за счет исключения из таких работ и проектов планируемых мероприятий по охране окружающей среды при проектировании строительства, реконструкции, технического перевооружения, консервации и ликвидации зданий, строений, сооружений и иных объектов.

Продолжение Приложения Д

При размещении зданий, строений, сооружений и иных объектов должно быть обеспечено выполнение требований в области охраны окружающей среды, восстановления природной среды, рационального использования и воспроизводства природных ресурсов, обеспечения экологической безопасности с учетом ближайших и отдаленных экологических, экономических, демографических и иных последствий эксплуатации указанных объектов и соблюдением приоритета сохранения благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия, рационального использования и воспроизводства природных ресурсов.

Ввод в эксплуатацию зданий, строений, сооружений и иных объектов осуществляется при условии выполнения в полном объеме предусмотренных проектной документацией мероприятий по охране окружающей среды. 2. Запрещается ввод в эксплуатацию зданий, строений, сооружений и иных объектов, не оснащенных техническими средствами и технологиями обезвреживания выбросов и сбросов загрязняющих веществ, обеспечивающими выполнение установленных требований в области охраны окружающей среды.

Запрещается также ввод в эксплуатацию объектов, не оснащенных средствами контроля за загрязнением окружающей среды, без завершения предусмотренных проектами работ по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рекультивации земель, благоустройству территорий в соответствии с законодательством Российской Федерации