

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 Центр детского и юношеского творчества

Обучающийся

Каримова М.А.

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Д.А. Кривошеин

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

Консультанты

Д.А. Кривошеин

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

Поднебесов П.Г.

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

кандидат тех. наук, М.В. Безруков

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

В.Н. Чайкин

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

кандидат тех. наук, А.Б. Степенко

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

Тольятти 2023

Аннотация

Цель выпускной квалификационной работы - отразить комплексное решение задания по выбранной теме: «Центр детского и юношеского творчества». Для достижения цели необходимо разработать следующие задачи:

- архитектурно-планировочные решения,
- проектные решения,
- решения технологии строительства,
- решения организации строительства,
- решения экономики строительства,
- решения по охране труда, пожарной и экологической безопасности.

Данная выпускная квалификационная работа включает в себя две части – графическая часть, состоящая из 8 листов, а также пояснительная записка. Дизайн здания центра актуален для организации познавательной деятельности детей и молодежи, которая позволяет им приобретать новые знания и навыки, заниматься в специализированных кружках и социально взаимодействовать со сверстниками.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Планировочная организация земельного участка.....	7
1.3 Объемно-планировочные решения здания	10
1.4 Конструктивные решения задания	13
1.5 Архитектурно-художественные решения.....	15
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	15
1.7 Инженерные системы	20
2 Расчетно-конструктивный раздел	23
2.1 Описание расчетного элемента.....	23
2.2 Сбор нагрузок.....	23
2.3 Расчет монолитного безбалочного перекрытия.....	24
2.4 Расчет перекрытия по предельным состояниям первой группы.....	29
2.5 Расчет перекрытия по предельным состояниям второй группы.....	34
3 Технология строительства.....	39
3.1 Область применения	39
3.2 Технология и организация выполнения работ	39
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	42
3.4 Определение затрат труда и машинного времени	44
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах	46
3.6 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	47
3.7 Технико-экономические показатели	48

4 Организация и планирование строительства	51
4.1 Краткая характеристика объекта.....	51
4.2 Определение объемов работ	52
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	52
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ.....	53
4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	57
4.6 Разработка календарного плана производства работ.....	57
4.7 Определение потребности в складах и временных помещениях.....	59
4.8 Проектирование строительного генерального плана.....	64
4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке	66
4.10 Техничко-экономические показатели ППР.....	69
5 Экономика строительства	71
5.1 Пояснительная записка.....	71
5.2 Сводный сметный расчет	71
5.3 Расчет стоимости строительства Центра детского и юношеского творчества	72
5.4 Расчет стоимости на благоустройство и озеленение.....	72
6 Безопасность и экологичность объекта	74
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно- техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	74
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	74
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	76
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	78

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	78
Заключение	79
Список используемой литературы и используемых источников.....	80
Приложение А	86
Приложение Б.....	95
Приложение В.....	105
Приложение Г	124
Приложение Д.....	127

Введение

Развитие творческого потенциала подрастающего поколения, расширение доступа к культуре и искусству, формирование полноценной жизненной позиции являются неотъемлемыми составляющими будущего развития нашего общества.

Отечественные и зарубежные тенденции в рамках проектирования и строительства центров детского и юношеского творчества направлены на усовершенствование применяемых современных технологий, обеспечивающих развитие различных видов творчества у детей и молодежи. К сожалению, большинство таких центров работают в аварийном состоянии, не отвечают современным требованиям пожарной безопасности и не обеспечивают должного уровня услуг.

Актуальность темы работы «Центр детского и юношеского творчества» обусловлена необходимостью обновленного и более детального проектирования данного типа здания, основанного как на соблюдении современных государственных норм и стандартов, так и на выборе наиболее рационального объемно–планировочного решения, обеспечивающего всестороннее развитие детей разных возрастных категорий. Для центров подобного типа должны предполагаться их адапционные возможности относительно постоянно меняющихся потребностей подрастающего поколения, доступность для маломобильных групп населения и логичность с точки зрения его инфраструктуры.

Важными задачами проекта являются подбор оптимальных материалов и технологий, разработка инженерных систем и обеспечение безопасности эксплуатации.

Соответственно, развитие инфраструктуры, создание крупных культурных центров, проектирование и строительство объекта данного типа актуально и целесообразно, т.к. способствует решению ряда проблем, в том числе и экономических.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

«Центр детского и юношеского творчества» планируется для возведения в г. Серпухов Московской области, который имеет следующие климатические характеристики: климатический район – II В, зона влажности – нормальная, снеговой район – III, ветровой район – I.

Данные для проектирования центра детского и юношеского творчества:

- «класс здания – КС-2;
- уровень ответственности здания – нормальный;
- категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – Д;
- степень огнестойкости здания – II;
- класс конструктивной пожарной опасности – С0;
- класс функциональной пожарной опасности – Ф3.1;
- класс пожарной опасности строительных конструкций – К0;
- расчетный срок службы здания – не менее 100 лет»[12].
- состав грунта: растительный слой – 0,2 м, песок мелкий средней плотности – 7,1 м, суглинок легкий пылеватый тугопластичный – 15,9 м;
- уровень грунтовых вод – 8,7 м;
- глубина промерзания грунтов – 1,33 м»[17].

1.2 Планировочная организация земельного участка

Здание планируется построить на пересечении улицы Революции и улицы Луначарского в г. Серпухове.

Земельный участок имеет кадастровый номер - 50:58:0100402:84. Площадь проектирования в кадастровых границах - 10 922м².

На участке планируется строительство «Центра детского и юношеского творчества». Здание в плане имеет сложную форму. Оно в плане разделено на

две функциональные части – административную и зрительную. Проект подразумевает 2 надземных этажа и технический этаж.

Технико-экономические показатели генплана приведена в таблице А.1, приложение А.

Относительно ровный рельеф имеет территория, частично она задернована, частично спланирована насыпными грунтами.

«Обоснование границ санитарно-защитных зон объектов капитального строительства в пределах границ земельного участка» [22].

«Проектирование элементов инженерной подготовки и защиты территории производится в составе мероприятий по организации рельефа и стока поверхностных вод. При проведении вертикальной планировки проектные отметки территории назначены исходя из условий максимального сохранения естественного рельефа, почвенного покрова и существующих древесных насаждений, отвода поверхностных вод со скоростями, исключая возможность эрозии почвы, минимального объема земляных работ с учетом вытесняемого грунта на площадке строительства» [22].

«В целях рекультивации нарушенных земель предусмотрена срезка почвенно-растительного слоя толщиной 0,2м, для дальнейшего его использования. Этим проектом предусматривается сплошная планировка территории путем подсыпки и выемки грунта до проектных отметок с организацией уклона, которая обеспечивает отвод поверхностных вод от проектируемого здания. Для планировки так же используется пригодный грунт, вынутый во время земляных работ»[1].

«По проезжей части в проектируемую ливневую канализацию осуществляется отвод атмосферных осадков на проектируемых проездах. Водоотвод на тротуарах, газонах, площадках может быть решен поперечными уклонами в сторону проездов. На спланированной территории уклоны строительства приняты 4 ‰ - 45 ‰. Односкатный поперечный профиль проездов принят, шириной 6м, с уклоном 1-2 ‰»[34].

Центр имеет свою территорию. Для обслуживания здания и доступа пожарной спецтехники по всему периметру запроектирован проезд.

На территории запроектированы:

- здание центра;
- площадка для общественных мероприятий с плиточным покрытием;
- площадка для игр обучающихся различных возрастных групп с песочным покрытием;
- площадка для тихого отдыха с плиточным покрытием;
- площадка для сбора мусора с асфальтовым покрытием;
- основные проезды запроектированы с асфальтовым покрытием шириной 6,0 м;
- велодорожка из асфальтобетона шириной 2,0 м;
- пешеходные дорожки с плиточным покрытием шириной 2,5м;
- «осветительные опоры вдоль проездов, тротуаров;
- площадка посадки-высадки детей с асфальтовым покрытием перед главным въездом;
- у входных групп в здание предусмотрены - велопарковка, крытый навес для колясок»[31].

«Предусмотренные проектом зеленые насаждения должны образовывать единую систему озеленения. Устройство озеленения решается с помощью устойчивого газонного покрытия и посадкой низкорослых кустарников группой» [18].

«Работы по озеленению выполняются только после расстилки растительного грунта, устройства проездов, тротуаров, дорожек, площадок и уборки остатков строительного мусора после строительства» [22].

«По всему периметру здания запроектирован проезд для доступа пожарной спецтехники и обслуживания здания шириной 6 м на расстоянии 6,0 м от наружных стен здания, что соответствует требованиями СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара

на объектах защиты» и обеспечивает противопожарное обслуживание зданий»[21].

1.3 Объемно-планировочные решения здания

«Центр детского и юношеского творчества» города Серпухов – многопрофильное учреждение дополнительного образования социальной направленности для детей и юношества.

Функциональная и объемно-планировочная организация Центра предопределяет плоскостную или пространственную взаимосвязь помещений. Для осуществления связи между различными помещениями в пределах одного этажа здания используются горизонтальные коммуникации холл, коридоры и фойе.

Основными коммуникационными помещениями являются коридоры. В здании они двухсторонние. Главные коридоры ведут к вертикальным коммуникационным узлам. Связи между этажами обеспечиваются вертикальными коммуникационными устройствами: пандусом, двумя лестницами и лифтом.

В Центре предусмотрены все условия в соответствии с СП 59.13330.2020 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения (МГН)».

В нём запроектировано:

- пешеходные пути на участке имеют угол наклона к проезжей части, что позволяет беспрепятственно проезжать МГН. Покрытие проехной части пешеходных дорожек запроектировано из твердых материалов, ровными, не создающим вибрацию при движении по нему;
- при входе в центр запроектирован пандус 1,5×7м. из твердых материалов;
- размеры входной площадки 21м²;

- дверные проемы, доступные для инвалидов на креслах-колясках 1,4 м;
- входные и противопожарные двери оборудованы доводчиками по ГОСТ Р 56177;
- ширина путей движения в коридорах 2м;
- на участках пола на основных путях движения перед дверными проемами в помещения по ходу движения и открытыми входами на лестничные клетки, предусматриваются предупреждающие тактильные напольные указатели по ГОСТ Р 52875 «Применение направляющих тактильных напольных указателей на путях движения в зданиях»;
- дверные проемы не имеют порогов и перепадов высот пола;
- здания оборудовано пассажирским лифтом, доступным для МГН с шириной дверного проема 1,3 м размерами кабины 1100 × 2100, обеспечивающим размещение инвалида на кресле-коляске с сопровождающим лицом;
- уборные для МГН 1,65 × 2,2 размещаются внутри туалетных блоков, в них предусматривается установка стационарных опорных поручней, а также закрепленных на стене складных сидений.

Проектные решения здания обеспечивают безопасные пути эвакуации для посетителей всех категорий включая МГН в соответствии со следующими условиями:

- «предусмотрено размещение двух лестничных клеток, которые обеспечивают короткие и удобные пути движения от входа в здание ко всем помещениям на этажах, а также соответствуют требованиям вынужденной эвакуации;
- со второго этажа для эвакуации предусмотрены наружные металлические лестницы;

- ширина эвакуационного выхода предусматривается не менее 0,9 м»[19];
- ширина марша лестницы эвакуационного выхода 1,35 м;
- световые оповещатели, эвакуационные знаки пожарной безопасности, указывающие направление движения, подключенные к системе оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре и к системе оповещения о стихийных бедствиях, вызывают особую значимость в помещениях разного типа.

Многопрофильный городской центр, в плане имеет размеры 42,0×36,0 метров. Высота этажа здания $H_{эт}=3,3$ м. Отметка верха здания – 9,5 метров.

В соответствии с балтийской системой высот отметка 0.000 соответствует отметке чистого пола первого этажа – 146,620 м.

Толщина внешних стен – 540 мм, внутренних – 380 и 120 мм.

Согласно «СП 118.13330.2022. Свод правил. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06- 2009».

Для сообщения между этажами в здании предусмотрен лифт грузоподъемностью по 1000 кг размером 2100×1100.

«В здании предусмотрены четыре запасных и один главный входов и выходов.

Вход со двора имеет подвальная часть здания, которая занята техническими помещениями.

В проектируемом здании окна и строительные витражи приняты из алюминиевых сплавов двухкамерными стеклопакетами по ГОСТ 21519-2003»[16]. В центре, перед входом предусматривается пандус для доступа МГН с уклоном 1:10%.

Наружная отделка фасадов – вентилируемый фасад из керамической плитки.

Ведомость экспликация помещений приведена в таблице А.2, приложение А. Ведомость отделки помещений представлена в виде таблицы А.3, приложение А.

1.4 Конструктивные решения задания

«Конструктивная система здания бескаркасная, несущими элементами являются стены из кирпича толщиной 380 мм. Монолитные плиты являются плитами покрытия и перекрытия»[17].

1.4.1 Фундаменты

«Фундаменты под все несущие и самонесущие стены представлены ленточными, состоящими из фундаментных подушек (ФЛ) по ГОСТ 13580-2021 «Плиты железобетонные ленточных фундаментов. Технические условия» и стеновых фундаментных блоков (ФСБ) по ГОСТ 13579-2018 «Блоки бетонные для стен подвалов. Технические условия» различных размеров»[7].

Асфальтовая отмостка предусматривается по периметру всего здания на щебеночном основании шириной 1000 мм.

Спецификация сборных железобетонных элементов выполнена в таблице А.4 в приложении А.

1.4.2 Перекрытия и покрытия

Межэтажные перекрытия выполнены из железобетонных элементов - монолитных плит перекрытия высотой 200 мм, которые опираются на стены.

«В качестве покрытия в проектируемом здании служит монолитная железобетонная плита толщиной 200мм. Кровля запроектирована с внутренним уклоном к водостокам»[22].

1.4.3 Стены и перегородки

«Здание запроектировано из полнотелого силикатного кирпича плотностью 190 кг/м³ ГОСТ 379-2015 «Кирпич, камни, блоки и плиты перегородочные силикатные. Общие технические условия» на цементном растворе М50, ненесущими стенами. Толщина стен определяется по теплотехническому расчету:

- по периметру здания – 410 мм,
- внутренних несущих стен – 380 мм,

– перегородки – 120 мм»[18].

1.4.4 Лестницы

«Лестницы выполнены из сборных железобетонных ступеней в соответствии с ГОСТ 8717-201. Высота ограждений марша 900 мм. Ограждения устраиваются из стальных звеньев, привариваемых к закладным элементам в боковой плоскости марша. Поручень выполняется из древесины твердых пород, который крепится на шурупах»[22].

1.4.5 Окна, двери

«Окна и строительные витражи приняты из алюминиевых сплавов двухкамерными стеклопакетами по ГОСТ 21519-2003. Монтаж принятых окон осуществляется за счет крепления основной рамы окна анкерными болтами к стеновой конструкции. Зазоры между оконной коробкой и стеной заделывают монтажной пеной марки с использованием предварительно сжатой уплотнительной ленты (ПСУЛ)» [8].

«Наружные двери с фасада металлические. Заполнение остальных дверных проемов выполнено из профилей, выполненных из алюминия методом прессовки, двери с остеклением и глухие восьми типоразмеров.

Спецификация элементов заполнения оконных и дверных проемов выполнена в таблице А.4 в приложении А»[9].

1.4.6 Перемычки

«Перемычки для кирпичных стен приняты сборные железобетонные. Перемычки укладываются на раствор М100, с опиранием на простенки: несущие не менее чем на 200 мм с каждой стороны, рядовые - на 100 мм.

Ведомость и спецификация перемычек представлены в приложении А в таблицах А.5, А.6»[16].

1.4.7 Полы

«Полы в проектируемом здании приняты четырёх видов: бетонный, керамический, линолеумный и паркетный. Экспликация полов представлена в приложении А в таблице А.7»[15].

1.5 Архитектурно-художественные решения

«Внутри здания четко выделяются две различные по назначению части. Левое крыло центра представляет собой клубную часть для работы кружков, а также индивидуальных занятий и отдыха посетителей, в нём еще находятся помещения административного назначения, кабинет врача, кладовые и технические помещения.

Правая часть здания состоит из помещений зрительской и демонстративной группы. Зрительная часть включает в себя фойе, гостиную, библиотеку, кофейню и помещения, имеющие непосредственное отношение к обслуживанию зрительного зала. Вид прямоугольника имеет зрительный зал, поперечный и продольный проходы, которые обеспечивают беспрепятственное продвижение людского потока по залу и выход из него.

Эксплуатации помещений зрительной и клубной части размещены таким образом, чтобы использование помещений одной части не зависела от другой»[10].

«Единая архитектурная композиция соединяет обе части центра входным узлом, в котором располагаются тамбур, вестибюль и фойе»[17].

Цветовая гамма керамической плитки обеспечивает архитектурную выразительность главного фасада. «Межоконные простенки и углы здания выделяются более темным цветом, чем остальная плоскость стен. Более темным цветом выделена цокольная часть, которая отделана облицовочной плиткой под природный камень»[18].

От функционального назначения зависит внутренняя отделка помещений.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

«Исходные данные:

Место расположения объекта – Московская обл., г. Серпухов;

Зона влажности – нормальная;
Относительная влажность внутри помещений – 50%» [18];
Расчетная температура воздуха внутри помещений – 20°C;
Температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки –
 $t_B = -19^\circ\text{C}$;
Средняя температура наружного воздуха за отопительный период –
 $t_{от} = 0,5^\circ\text{C}$;
«Влажностный режим помещений – нормальный;
Условия эксплуатации – А;
Продолжительность отопительного периода – 159 сут/год»[25].

1.6.1 Расчет сопротивления теплопередаче силикатного кирпича

«Определение нормы тепловой защиты по условию энергосбережения,
формула 1:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot z_{ht}, \quad (1)$$
$$D_d = (20 - 0,5) \cdot 159 = 3100,5 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{сут},$$

где t_{int} – расчетная средняя температура внутреннего воздуха;
 t_{ht} – средняя температура наружного воздуха;
 z_{ht} – продолжительность суток отопительного сезона»[25].

«Нормативное значение приведенного сопротивления теплопередаче следует принимать не менее нормируемых значений, определяемых по таблице 3 в зависимости от градусо-суток района строительства:

$$R_{req} = a \cdot D_d + b, \quad (2)$$
$$R_{req} = 0,00035 \cdot 3100,5 + 1,4 = 2,49 \text{ (м}^2 \cdot \text{}^\circ\text{C) / Вт}$$

где a и b – коэффициенты, принимаемые по таблице 3»[14];

«Определение нормы тепловой защиты по условию санитарии

Требуемое сопротивление теплопередаче силикатного кирпича, отвечающее санитарно-гигиеническим и комфортным условиям, определяют по формуле 3»[18]:

$$R_0^{mp} = \frac{n \cdot (t_e - t_n)}{\Delta t_n \cdot \alpha_e}, \quad (3)$$

«где $n = 1$ – коэффициент, который принят согласно положению наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху по таблице 3× [14];

$t_b = 20^\circ\text{C}$ – температура внутреннего воздуха расчетная, подбирается в соответствии с и нормами проектирования зданий и сооружений;

$t_n = -17^\circ\text{C}$ – зимняя температура наружного воздуха расчетная, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92;

$\Delta t_n = 6,72$ – нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по таблице 2×; в зависимости от температуры точки росы $t_p = 13,28^\circ\text{C}$ (принимаемой по приложению 1 Пособия к СП 131.13330.2020;) и $t_b = 20^\circ\text{C}$;

$\alpha_b = 8,7$ –коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по таблице 4»[25].

$$R_0^{mp} = \frac{1 \cdot (20 + 17)}{6,72 \cdot 8,7} = 0,804$$

«Сопротивление теплопередаче R_o , $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, ограждающей конструкции следует определять по формуле 4:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{\%o}} + R_k + \frac{1}{\alpha}, \quad (4)$$

где R_k – термическое сопротивление ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, определяемое однородной (однослойной) по формуле 5»[25]:

$$R_{\text{жс}} = R_1 + R_2 + \dots + R_n, \quad (5)$$

«где R_1, R_2, \dots, R_n – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, $\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$, определяемые по формуле 6»[17]:

$$R = \frac{\delta}{\lambda}, \quad (6)$$

«где δ – толщина слоя, м;

λ – расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя ($\lambda_{\text{ск}}=0,76$ $\text{Вт}/(\text{м}\cdot\text{°C})$ для силикатного кирпича, $\lambda_{\text{ут}}=0,0396$ $\text{Вт}/(\text{м}\cdot\text{°C})$ для утеплителя «Изотек», $\lambda_{\text{гк}}=0,21$ $\text{Вт}/(\text{м}\cdot\text{°C})$ для гипсокартона;

$\alpha_{\text{н}}=23$ $\text{Вт}/(\text{м}\cdot\text{°C})$ - коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции»[25].

Конструкция наружных стен здания представлена на рисунке А1 приложение А.

$$R_{\text{к}} = \delta_{\text{ск}} / \lambda_{\text{ск}} + \delta_{\text{ут}} / \lambda_{\text{ут}} + \delta_{\text{гк}} / \lambda_{\text{гк}} \quad (7)$$

$$R_{\text{к}} = 0,38/0,76 + x/0,0396 + 0,01/0,21 = x/0,0396 + 0,4283 \text{ (м}^2\cdot\text{°C)/Вт}$$

$R_{\text{к}}$ может определить расчетное значение сопротивления теплопередачи. Также, соответственно, оно может определять толщину утеплителя:

$$R_0 = 1/8,7 + x/0,0396 + 0,4283 + 1/23 \geq 2,49$$

$$x \geq 0,075 \text{ м.}$$

Относительно толщины утеплителя берем значение 100 мм.

Проверка:

$$R_0 = 1/8,7 + 0,1/0,0396 + 0,4283 + 1/23 = 3,11 > R_{\text{тр}} = 2,49 \text{ (м}^2\cdot\text{°C)/Вт.}$$

Будем опираться на утеплитель «Изотек». Его параметр (толщина) составляет 100 мм.

1.6.2 Расчет сопротивления теплопередаче покрытия

«Схема конструкции покрытия показана на рисунке А2 приложение А.

Материалы покрытия и их теплотехнические характеристики представлены в таблице А9 приложение А.

Расчет производим на основании СП 50.13330.2012 п.п.5.1, п.п.5.2.

Определяем требуемое сопротивление теплопередаче наружной стены исходя из требований показателей “а”; ”б” и “в”.

Определяем градусо-сутки отопительного периода:

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_{от})z_{от} = (20 - (0,5)) \cdot 159 = 3100,5^\circ\text{Cсут/год} \quad (8)$$

$$R_o^{\text{норм}} = R_o^{\text{тр}} \cdot m_p,$$

где m_p - коэффициент, учитывающий особенности региона строительства» [17].

«В расчете по формуле (8) СП 50.13330.2012 m_p принимаем равным 0,8, т.к. при выполнении расчета удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания по методике приложения Г выполняются требования п. 10.1 к данной удельной характеристике.

По таблице 3 СП 50.13330.2012 производится расчет:

$$R_o^{mp} = 0,0004 \cdot 3100,5 + 1,6 = 2,49 \text{ м}^2\text{°C/Вт.}$$

$$R_o^{\text{норм}} = 2,49 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \times 0,8 = 2,0 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Факт сопротивления теплопередаче покрытия зафиксируем в расчетах ниже:

$$R_o^{\text{факт}} = \left(\frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + R_1 + R_2 + R_4 + R_6 + R_7 + \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}} \right), \text{ м}^2\text{°C/Вт.}$$

$$R_0^{\text{пр}} = \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,20}{1,69} + \frac{0,003}{0,25} + \frac{0,1}{0,031} + \frac{0,025}{0,76} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{1}{23} \right), \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

$$R_0^{\text{пр}} = (0,115 + 0,118 + 0,012 + 3,23 + 0,033 + 0,024 + 0,024 + 0,043)$$

$$= 3,6 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

$$R_0^{\text{пр}} = 3,6 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} \geq R_{\text{req}} = 2,0 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

Теперь рассмотрим следующий показатель - толщина утеплителя, составляющая 100 мм.» [17].

Рассчитаем значение коэффициента теплопередачи покрытия:

$$k = \frac{1}{R_0^{\text{пр}}} = \frac{1}{3,6} = 0,28 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C.}$$

1.7 Инженерные системы

Согласно методических указаний и нормативно-технической литературы разработано инженерное обеспечение здания, которая включает в себя следующие системы: электроснабжение, вентиляция, теплоснабжение, отопление, водоснабжение и канализация.

1.7.1 Теплоснабжение

ТЭЦ является источником теплоснабжения объекта, мощность которой поступает в тепловой пункт, расположенный в подвале здания. Параметры теплоносителей 70 – 150 °С.

1.7.2 Отопление

В проектируемом здании принята двухтрубная система отопления: циркуляция – принудительная, разводка – нижняя. Стальной трубой водогазопроводного назначения представлен трубопровод. Секционные биметаллические нагревательные приборы используются для обогрева помещений.

1.7.3 Вентиляция

В санузлах вентиляция выполняется естественным побуждением через вентиляционные блоки, а также притоком свежего воздуха через форточки.

1.7.4 Водоснабжение

Существующие городские сети водопровода являются источником хозяйственно-питьевого водоснабжения здания, внутренняя сеть которого выполнена из стальных труб, за счет центральных тепловых сетей города осуществляется горячее водоснабжение. Хозяйственно-питьевой водопровод запроектирован тупиковым, с одним вводом. Водопроводная насосная станция, расположенная на цокольном этаже предусмотрена для создания требуемого напора.

1.7.5 Канализация

Ливневая и бытовая канализация являются двумя различными системами для управления сточными водами. Ливневая канализация предназначена для сбора и отвода поверхностных сточных вод, образующихся в результате дождевых осадков и таяния снега. Она состоит из сети стоковых систем, которые включают дождеприемные колодцы, стоковые решетки, каналы и трубы. Ливневая система обеспечивает эффективное отведение воды с улиц, дорог и других площадей, предотвращает застой воды и возможные наводнения. Такая канализация обычно сильно не загрязняется, и не требует очистки перед сбросом в природные водоемы.

Бытовая канализация предназначена для сбора и транспортировки сточных вод от бытовых хозяйственных нужд, таких как использование воды в санузлах, кухнях и прачечных. Бытовая канализация включает в себя канализационные трубы, колодцы и сточные насосные станции. С помощью такой системы стоки направляются в централизованное очистное сооружение, где проводится процесс очистки и обеззараживание сточных вод перед их сбросом в окружающую среду. Бытовая канализация является неотъемлемой частью инфраструктуры городов и поселений, которая обеспечивает безопасную и гигиеническую обработку сточных вод.

1.7.6 Электротехнические устройства

Здание относится ко 2-й категории надежности по степени надежности электроснабжения.

«АВР подключено двумя линиями от вводных панелей ВРУ после аппарата управления и до аппарата защиты.

Бронированными кабелям с медными жилами ВББШВ выполнены сети электроснабжения от ТП до ВРУ. В траншеях проложены кабели. В местах пересечения с инженерными коммуникациями и автомобильными дорогами кабели защищены двустенными трубами ПНД» [26].

1.7.7 Электротехническое освещение

Проектом предусмотрено напряжение в 220 для рабочего и аварийного освещения.

Выводы по разделу 1:

В рамках данного раздела были выработаны оптимальные варианты планировки и конструктивности относительно решений проектируемого здания центра. Также было необходимо привязать это здание к местной застройке. Этот этап также предполагал, что важно вычерчивать схематическую планировку земельного участка. Центры данного типа должны адаптироваться к постоянно меняющимся потребностям подрастающего поколения, предполагать многофункциональность, доступность для маломобильных групп населения, и логичность с точки зрения его инфраструктуры, что отражено в разработанном проекте. В разделе также выполнены теплотехнические расчеты ограждающих конструкций. Графическая часть раздела состоит из четырех листов формата А1.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание расчетного элемента

«Рассчитаем плиту перекрытия в осях 1-4/А-Л на отметке +3,300м. Плита перекрытия представляет собой монолитную железобетонную плиту, опирающуюся на кирпичные стены. Толщина плиты 200мм, определена исходя из максимального пролета, равного 6м» [23].

«Монолитная железобетонная плита имеет неправильную форму, состоящую из отрезков многоугольник, размеры в плане 28,50×12,0м. Класс бетона – В25» [24]. «В продольном и поперечном направлении «плита армируется рабочей арматурой класса А500С, поперечная арматура класса А500С» [22].

2.2 Сбор нагрузок

«Плита перекрытия воспринимает следующие нагрузки:

- постоянная: собственный вес монолитной плиты перекрытия, нагрузка от конструкции пола, перегородок и внутренних стен;
- временная и кратковременная нагрузка» [12].

Нормативные и расчетные нагрузки подсчитаны в таблице 1.

Таблица 1– Сбор нагрузок на 1 м² перекрытия

«Вид нагрузки	Нормативное значение, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетное значение, кН/м ² »[20]
1	2	3	4
Постоянные			
Конструкция пола:			
паркетный пол t=0,02м $\rho=800\text{кг/м}^3$	160	1,1	176
шлакобетонный слой t=0,065м $\rho=1600\text{кг/м}^3$	1040	1,2	1249

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
пенобетонная звукоизоляция $t=0,06\text{м}$ $\rho=500\text{кг/м}^3$	300	1,2	360
железо-бетонная панель $t=0,22\text{м}$ $\rho=2500\text{кг/м}^3$	2750	1,1	3025
Итого нагрузка	$g^H=4250$		$g=4810$
Временные			
Длительная	700	1,2	840
Кратковременная	2000	1,2	2400

2.3 Расчет монолитного безбалочного перекрытия

Создание расчетной схемы

«Расчетная модель составляется на основании чертежей архитектурно-строительного раздела с соблюдением геометрических размеров конструкции плиты.

Статический расчет перекрытия здания выполнялся при помощи ПК «SCAD», с целью определения усилий в плите от приложенных нагрузок. Подбор армирования в конструктивных элементах здания осуществлялся при помощи расчета по первому и второму предельному состоянию»[6].

«В программе монолитная плита смоделирована пластинчатыми конечными элементами, модель конструкции разбиваем на пластины со стороной 0,5м. Данный КЭ предназначается для расчета по прочностным характеристикам плоских оболочек плиты.

Для бетона задаем следующие характеристики:

– $E_b= 3,0\text{e}+6 \text{ т/м}^2$ – начальный (линейный) модуль упругости бетона;

– $\nu = 0,2$ – коэффициент Пуассона;

На рисунке 1 представлена модель плиты» [6].

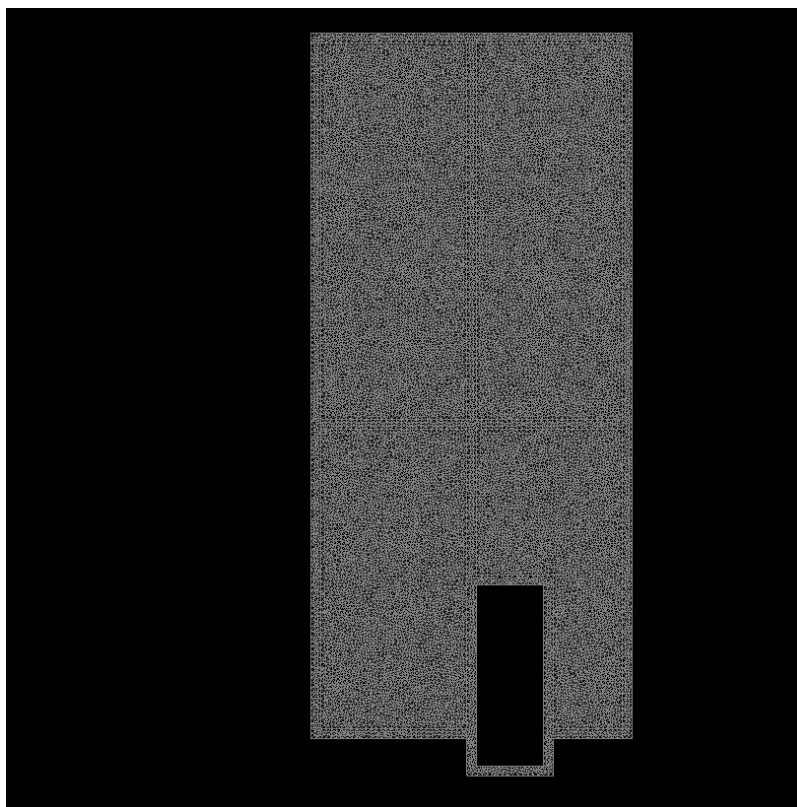


Рисунок 1- Модель плиты

«При расчете конечно-элементной модели были использованы следующие виды загрузений:

– загрузка 1 - собственный вес конструкций расчетной схемы, задается в автоматическом режиме после задания удельного веса материала конструкции (для железобетона $27,5 \text{ кН/м}^3$), вес элементов пола на перекрытие, перегородки, внутренние стены;

– загрузка 2 - временная длительная нагрузка;

– загрузка 3 - временная кратковременная нагрузка» [18].

«Для определения вида загрузения генерируется таблица расчетных сочетаний усилий (РСУ): постоянное, длительное и кратковременное» [18].

«Для учета одновременного действия нескольких загрузений генерируем таблицу расчетных сочетаний нагрузок (РСН)» [18].

«Коэффициенты надежности по нагрузке принимаем согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» по таблице 7.1» [20]: «для железобетонной плиты коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f=1,1$.

Расчет усилий

Посредством программы «SCAD» определяем моменты M_x (рисунок 2), M_y (рисунок 3) и перемещение вдоль оси Z (рисунок 4)» [18].

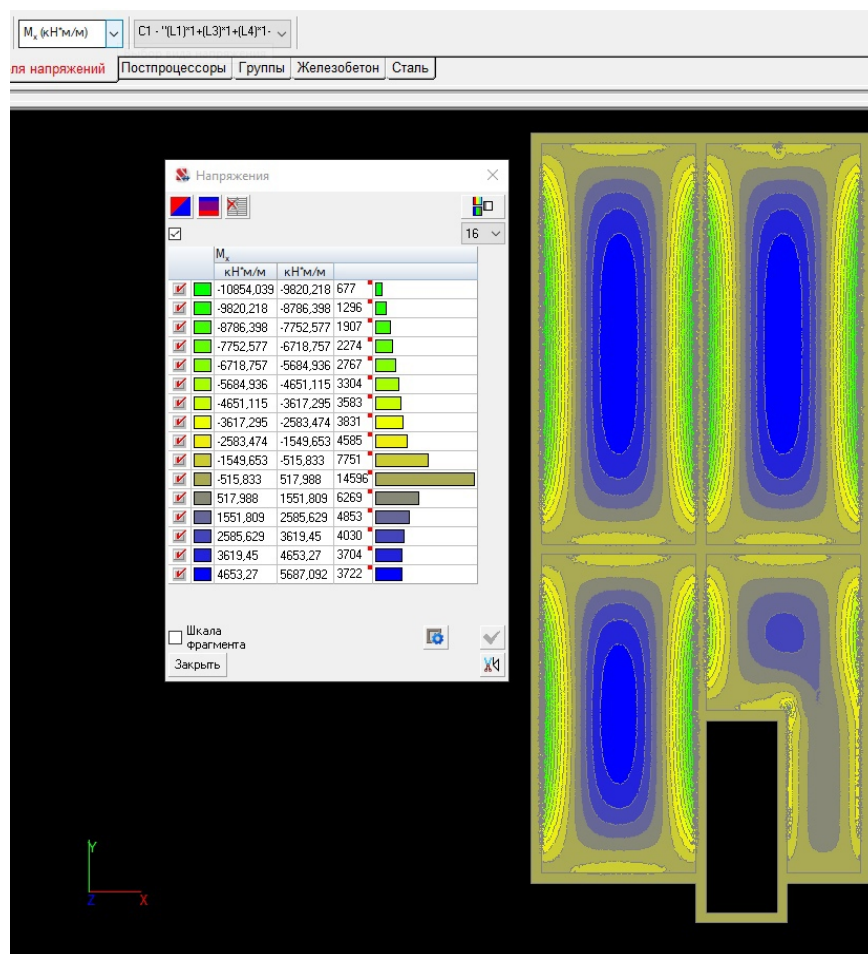


Рисунок 2 – Изополя изгибающих моментов M_x

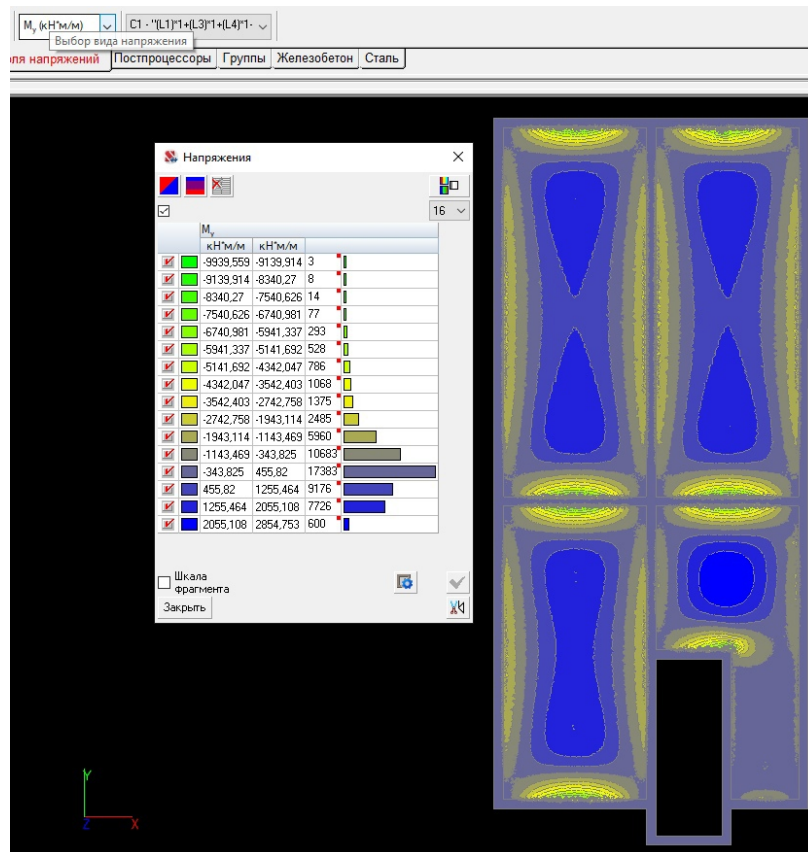


Рисунок 3 – Изополя изгибающих моментов M_y

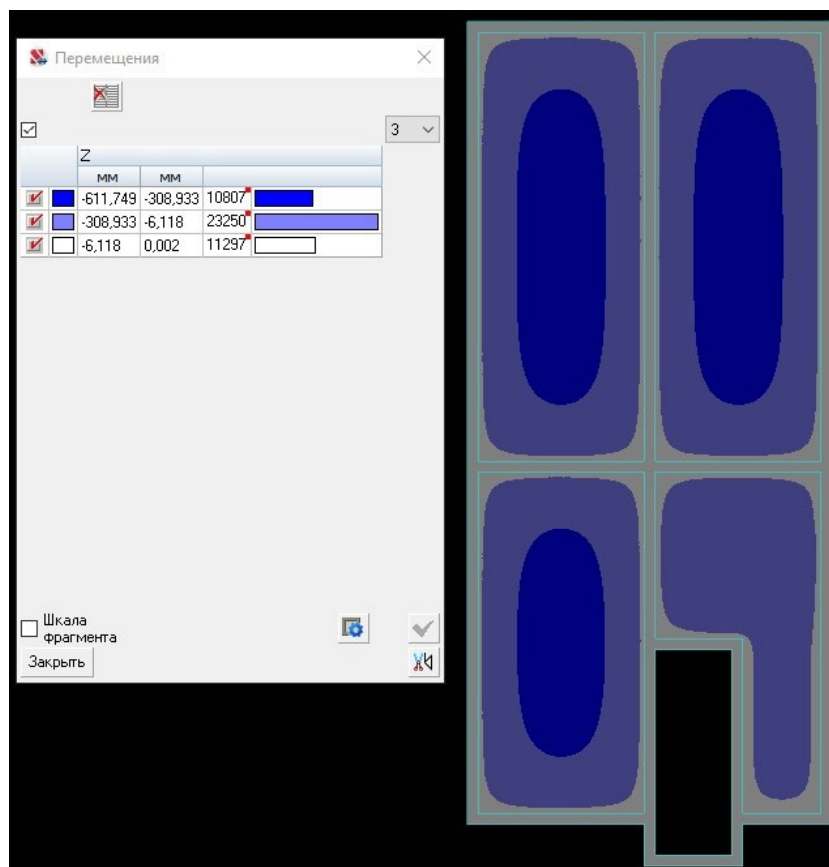


Рисунок 4 – Изополя вертикальных перемещений от постоянных и длительных нагрузок

«На рисунке 4 показаны изополя перемещений по вертикальной оси (в мм), возникающих в плите перекрытия от действия постоянных и длительных нагрузок. Из рисунка видно, что в местах опирания плиты на колонны перемещения равны 0. Максимальные прогибы возникают в середине пролетов плиты» [32] и не превышают 8,39 мм. В плите между осями Е и Л возникает обратный прогиб, максимальная величина которого 6,11 мм. Предельный прогиб для плит перекрытий устанавливается в соответствии с таблицей Д1 приложения Д. «Для максимального пролета $l=6м$ допустимый прогиб равен $f=l/200=30мм$. Полученный нами расчет допустим» [32].

«Материалы для перекрытия

Бетон тяжелый класса по прочности на сжатие В25:

« $R_{b,n} = 18,5 \text{ МПа} = 18,5 \cdot 10^3 \text{ кН/м}^2 = 1,85 \text{ кН/см}^2$, $R_{bt,n} = 1,55 \text{ МПа} = 1,55 \cdot 10^3 \text{ кН/м}^2 = 0,155 \text{ кН/см}^2$;

$R_b = 14,5 \text{ МПа} = 14,5 \cdot 10^3 \text{ кН/м}^2 = 1,45 \text{ кН/см}^2$, $R_{bt} = 1,05 \text{ МПа} = 1,05 \cdot 10^3 \text{ кН/м}^2 = 0,105 \text{ кН/см}^2$ »[25];

« $\gamma_{b1} = 1,0$

Начальный модуль упругости $E_b = 30,0 \cdot 10^3 \text{ МПа}$

При продолжительном действии нагрузки значение начального модуля деформаций бетона определили по формуле (6.3):

$E_{b,\tau} = E_b / (1 + \varphi_{b,cr}) = 30,0 \cdot 10^3 / (1 + 2,5) = 8,57 \cdot 10^3 \text{ МПа}$,

где $\varphi_{b,cr} = 2,5$ — коэффициент ползучести» [15].

«Арматура класса А500С: $R_{s,n} = 500 \text{ МПа} = 50,0 \text{ кН/см}^2$, $R_s = 435 \text{ МПа} = 43,5 \text{ кН/см}^2$, $R_{sw} = 300 \text{ МПа} = 30 \text{ кН/см}^2$ »[18].

2.4 Расчет перекрытия по предельным состояниям первой группы

«Значение сосредоточенной продавливающей силы F от внешней нагрузки для п.м стены определили по приближенной формуле 9»[16]:

$$F = \gamma_n \cdot q \cdot A_q \cdot \gamma_c \quad (9)$$

«где $\gamma_n = 1,0$ — коэффициент надежности по ответственности проектируемого здания по [7],

A_q — грузовая площадь;

$\gamma_{col} = 1,15$ — коэффициент, учитывающий увеличение усилия в первой от фасада колонне рамных систем.

$$F = 1,0 \cdot 8,05 \cdot 15 \cdot 1,15 = 138,86 \text{ кН}$$

«Результаты выполненных расчетов фрагмента свидетельствуют, что возникающие в рассматриваемой колонне изгибающие моменты малы и поэтому не учитываются при оценке несущей способности на продавливание

данного участка перекрытия, расчет выполняется только при действии сосредоточенной силы» [18].

«Предельное усилие $F_{b,ult}$, воспринимаемое бетоном, определили по формуле (10):

$$F_{b,ult} = \gamma_{b1} R_{bt} \cdot A_b ; \quad (10)$$

$$F_{b,ult} = 1,0 \cdot 1,05 \cdot 10^3 \cdot 0,44 = 462 \text{ кН},$$

$$A_b = u \cdot h_0 ; \quad (11)$$

$$A_b = 2,3 \cdot 0,195 = 0,44 \text{ м}^2,$$

где A_b — площадь расчетного поперечного сечения по формуле (11);

$h_0 = 0,165 \text{ м}$ — приведенная рабочая высота сечения перекрытия»[12];

$$h_0 = (h_{0X} + h_{0Y}) / 2 \quad (12)$$

$$h_0 = (20 + 19) / 2 = 19,5 \text{ см};$$

« $u = 4 (0,38 + 0,195) = 2,3 \text{ м}$ — периметр контура расчетного поперечного сечения при поперечном сечении стены $0,38 \times 0,5 \text{ м}$.

Поскольку $F = 138,86 \text{ кН} > F_{b,ult} = 462 \text{ кН}$ — несущая способность сплошного перекрытия на продавливание обеспечена»[13].

«Расчет на действие изгибающих моментов

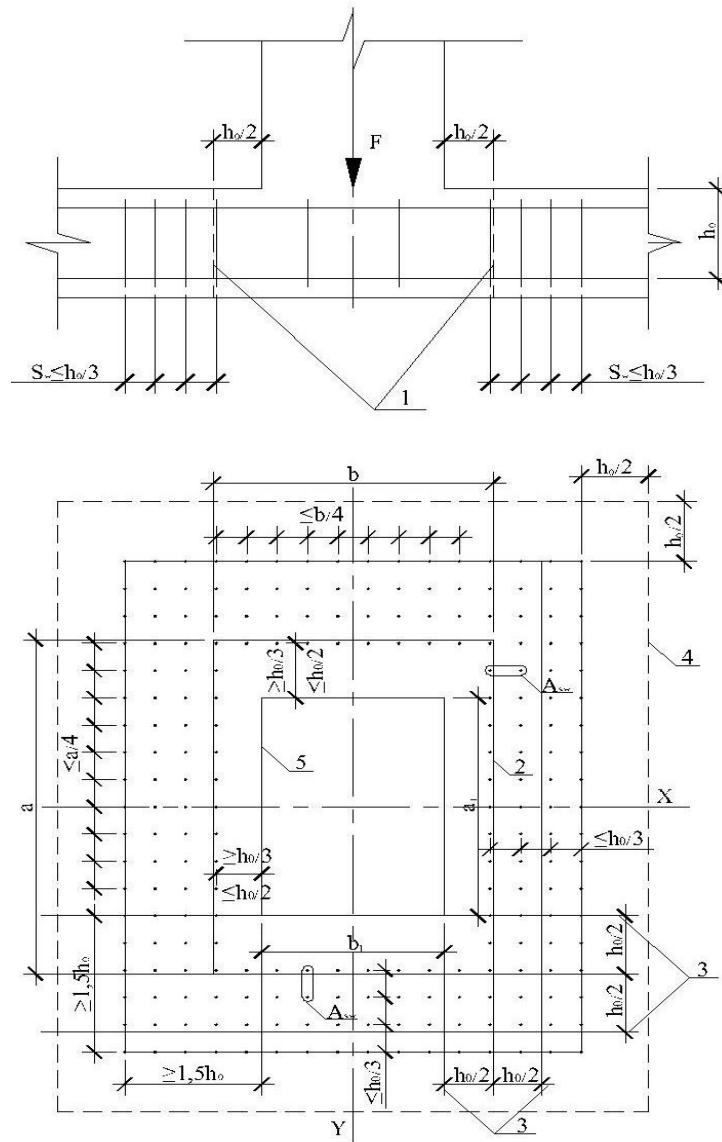
Изгибающие моменты для конструктивной ячейки в осях 2/Ж-Л рассчитали по приближенным формулам, используя результаты расчета одноэтажного фрагмента, приведенные в приложении Е. Поправочные коэффициенты равны:

Определение площади верхней арматуры параллельно оси x , для зоны 2 и подбор арматуры по сортаменту.

Максимальное значение изгибающего момента $M_{x2,max}$ в межстеновом участке: $M_{x2,max} = 108,54 \text{ кН} \cdot \text{м/м}$. На рисунке 5 представлена схема»[17].

$$\alpha_m = \frac{M_{x2,max}}{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_{0x}^2}; \quad (13)$$

$$\alpha_m = \frac{108,54}{1,0 \cdot 14,5 \cdot 10^3 \cdot 1,0 \cdot 0,20^2} = 0,187$$



«1 — расчетное поперечное сечение; 2 — контур расчетного поперечного сечения; 3 — границы зоны, в пределах которых в расчете учитывается поперечная арматура; 4 — контур расчетного поперечного сечения без учета в расчете поперечной арматуры; 5 — контур площадки приложения нагрузки»[18].

«Рисунок 5 - Схема для расчета железобетонной плиты перекрытия с вертикальной равномерно распределенной поперечной арматурой на продавливание»[18].

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}; \quad (14)$$

$$\xi = 0,208$$

$$A_{sx2} = \frac{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot \xi \cdot h_{ox}}{R_s}, \quad (15)$$

$$A_{sx2} = \frac{1 \cdot 14,5 \cdot 10^3 \cdot 0,208 \cdot 0,20}{435 \cdot 10^3} = 0,001386 \text{ м}^2 = 13,86 \text{ см}^2$$

Принимаем 7Ø16A500С с шагом 150мм, $A_{sx2,ef} = 14,07 \text{ см}^2$

«Определение площади верхней арматуры, параллельно оси x, для зоны 1 и подбор арматуры по сортаменту.

В соответствии с полученными результатами максимальный изгибающий момент для колонной зоны 1 равен: $M_{x1,max} = 5,15 \text{ кН} \cdot \text{м/м}$.

Определяем требуемое количество растянутой арматуры (без учета сжатой арматуры) при $h_{ox} = 16 \text{ см}$.»[12].

$$\alpha_m = \frac{M_{x1,max}}{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_{ox}^2} = \frac{5,15}{1,0 \cdot 14,5 \cdot 10^3 \cdot 1,0 \cdot 0,2^2} = 0,0088$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 0,0088$$

$$A_{sx1} = \frac{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot \xi \cdot h_{ox}}{R_s} = \frac{1 \cdot 14,5 \cdot 10^3 \cdot 0,0088 \cdot 0,16}{435 \cdot 10^3} = 0,0000586 \text{ м}^2$$

$$= 0,586 \text{ см}^2$$

Принимаем 3Ø5A500С с шагом 250 мм, $A_{sx2,ef} = 0,59 \text{ см}^2$

«Определение площади нижней арматуры, параллельно оси x, для зоны 4 и подбор арматуры по сортаменту.

В соответствии с полученными результатами максимальный изгибающий момент для колонной зоны 1 равен: $M_{x4,max} = 5,17 \text{ кН} \cdot \text{м/м}$.

Определяем требуемое количество растянутой арматуры (без учета сжатой арматуры) при $h_{ox} = 16 \text{ см}$.»[12].

$$\alpha_m = \frac{M_{x4,max}}{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_{ox}^2} = \frac{5,17}{1,0 \cdot 14,5 \cdot 10^3 \cdot 1,0 \cdot 0,2^2} = 0,0089$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 0,0089$$

$$A_{sx2} = \frac{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot \xi \cdot h_{ox}}{R_s} = \frac{1 \cdot 14,5 \cdot 10^3 \cdot 0,0089 \cdot 0,2}{435 \cdot 10^3} = 0,0000593 \text{ м}^2$$

$$= 0,59 \text{ см}^2$$

Принимаем 4Ø5А500С с шагом 200 мм, $A_{sx2,ef} = 0,79 \text{ см}^2$

Сводим расчет в таблицу 2.

Таблица 2 – Расчет арматуры

Расчет арматуры параллельной оси X					
«Расчетная зона	M_{xi} , кН·м/м.	α_m	ξ	A_{sx} , $\text{см}^2/\text{м}$	Принятое армирование»[17]
Зона 1	- 5,15	0,0088	0,0088	0,586	3Ø5 с шагом 250 мм $A_{sx,ef} = 0,59 \text{ см}^2$
Зона 2	- 108,54	0,187	0,208	13,86	7Ø16 с шагом 150 мм $A_{sx,ef} = 14,07 \text{ см}^2$
Зона 4	+ 5,17	0,0089	0,0089	0,59	4Ø5 с шагом 200 мм $A_{sx,ef} = 0,79 \text{ см}^2$
Зона 6	+ 46,53	0,0802	0,083	5,53	11Ø10 с шагом 100 мм $A_{sx,ef} = 8,69 \text{ см}^2$
Расчет арматуры параллельной оси Y					
Зона 1	- 11,43	0,021	0,021	1,33	11Ø5 с шагом 100 мм $A_{sy,ef} = 2,2 \text{ см}^2$
Зона 3	- 99,39	0,189	0,211	13,36	7Ø16 с шагом 200 мм $A_{sy,ef} = 14,07 \text{ см}^2$
Зона 5	+ 4,342	0,00829	0,00832	0,526	6Ø5 с шагом 200 мм $A_{sy,ef} = 1,18 \text{ см}^2$
Зона 6	+ 20,55	0,0392	0,04	2,53	6Ø8 с шагом 200 мм $A_{sy,ef} = 3,02 \text{ см}^2$

Схемы зонирования представлены на рисунке 6.

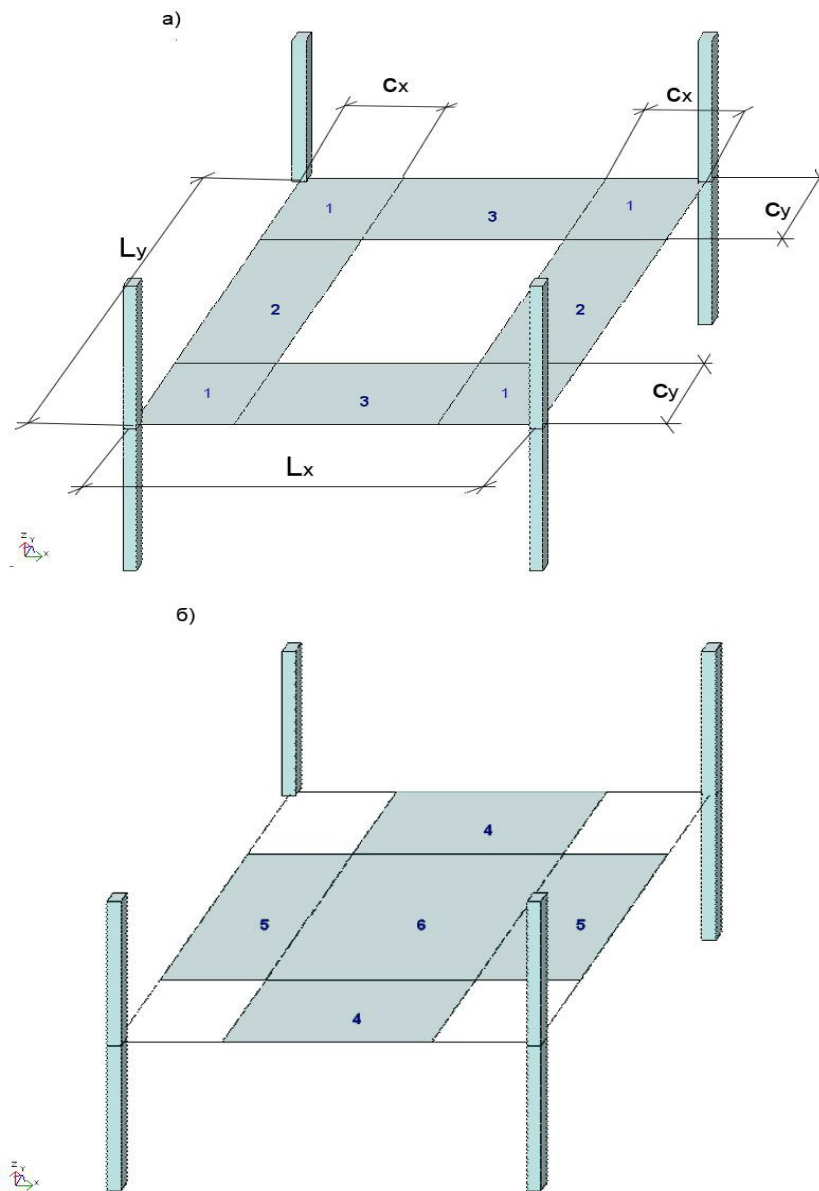


Рисунок 6 - Схема зонирования отрицательных (а) и положительных (б) изгибающих моментов

Далее, произведем расчет по предельным состояниям второй группы.

2.5 Расчет перекрытия по предельным состояниям второй группы

Расчет по образованию трещин

«Рассмотрено расчетное сечение в зоне 2, в котором действует максимальный момент от расчетных нагрузок $M_y(q) = 99,39 \text{ кН}\cdot\text{м/м}$. В расчетах

трещиностойкости ширину расчетного сечения принимали равной шагу сетки конечных элементов $b=S_x=0,5$ м, при этом значение момента от полной нормативной нагрузки $q_n=6,95$ кН/м² вычислили по формуле 16» [12]:

$$M_y(q_n) = \gamma_n \cdot M_y(q) \cdot (q_n/q) \cdot S_x; \quad (16)$$

$$M_y(q_n) = 1,0 \cdot 99,39 \cdot (6,95 / 8,05) \cdot 0,5 = 46,85 \text{ (кН}\cdot\text{м)},$$

«Момент образования трещин равен:

$$M_{\text{crc}} = R_{\text{bt,ser}} \cdot W; \quad (17)$$

$$M_{\text{crc}} = 1,55 \cdot 10^3 \cdot 0,00333 = 5,16 \text{ кН}\cdot\text{м/м},$$

где $W = b \cdot h^2/6 = 0,5 \cdot 0,2^2/6 = 0,00333$ м³ – момент сопротивления расчетного сечения, в запас надежности определенный без учета арматуры и неупругих деформаций растянутого бетона,

$b = 0,5$ м – ширина расчетного сечения,

$h = 0,2$ м – толщина плиты перекрытия.

Т.к. $M_{y,\text{max}}(q_n) = 46,85$ кН·м $>$ $M_{\text{crc}} = 5,16$ кН·м, трещины в расчетном сечении образуются, необходимо выполнить расчет по раскрытию трещин.

Расчет по раскрытию трещин

Ширину раскрытия трещин a_{crc} определили по формуле (18) с учетом рекомендаций п.п. 8.2.15...8.2.17»[2]:

$$a_{\text{crc}} = \varphi_1 \cdot \varphi_2 \cdot \varphi_3 \cdot \psi_s \cdot (\sigma_s / E_s) \cdot l_s; \quad (18)$$

«где φ_1 — коэффициент, учитывающий продолжительность действия нагрузки, принимаемый равным $\varphi_1 = 1,0$ при непродолжительном действии нагрузки и $\varphi_1 = 1,4$ при продолжительном действии нагрузки,

φ_2 — коэффициент, учитывающий профиль продольной арматуры, для арматуры периодического профиля $\varphi_2 = 0,5$,

φ_3 — коэффициент, учитывающий характер нагружения, для изгибаемых элементов $\varphi_3 = 1,0$,

ψ_s — коэффициент, учитывающий неравномерное распределение относительных деформаций растянутой арматуры между трещинами; принимая при вычислении ψ_s в запас надежности момент от полной нормативной нагрузки $M_y(q_n) = 46,85$ кН·м получили»[17].

$$\psi_s = 1 - 0,8 \cdot M_{\text{crc}} / M_y(q_n); \quad (19)$$

$$\psi_s = 1 - 0,8 \cdot 5,16 / 46,85 = 0,911$$

« $\sigma_s = M / (z_s \cdot A_s)$ — напряжения в растянутой арматуре,

$z_s \approx 0,7 \cdot h_{0y} = 0,7 \cdot 0,19 = 0,133$ м — плечо внутренней пары,

$E_s = 2 \cdot 10^5$ МПа = $20 \cdot 10^3$ кН/см² — модуль упругости арматуры,

l_s — базовое расстояние между трещинами; по п. 8.2.17 [3]

значение l_s следует принимать не более $40 \cdot d_s = 40 \cdot 0,018 = 0,72$ м и 0,40 м»[20],

$$\langle l_s = 0,5 \cdot (A_{bt} / A_s) \cdot d_s; \quad (20)$$

$$l_s = 0,5 \cdot (500 / 5,655) \cdot 0,018 = 0,79 \text{ м, принято } l_s = 0,40 \text{ м;}$$

A_{bt} — площадь сечения растянутого бетона; в первом приближении приняли $A_{bt} \approx b \cdot h / 2 = 0,5 \cdot 0,2 / 2 = 0,05$ м² = 500 см²,

$A_s = 11,31 \cdot S_x = 11,31 \cdot 0,5 = 5,655$ см² — площадь сечения растянутой арматуры в пределах ширины расчетного сечения, равного шагу сетки конечных элементов.

$$a_{\text{crc}} = \varphi_1 \cdot 0,5 \cdot 1,0 \cdot 0,92 \cdot (\sigma_s / 20 \cdot 10^3) \cdot 0,4 = 0,0092 \cdot \varphi_1 \cdot \sigma_s. \text{ »}[20].$$

«Ширину продолжительного раскрытия трещин $a_{\text{crc},1}$ при действии постоянных и временных длительных нагрузок $q_{n,\text{lon}} = 4,59$ кН/м² определили с учетом соответствующих параметров:

$$\varphi_1 = 1,4;$$

$$M_y(q_{n,lon}) = \gamma_n \cdot M_y(q_n) \cdot (q_{n,lon} / q_n); \quad (21)$$

$$M_y(q_{n,lon}) = 1,0 \cdot 46,85 \cdot (6,95 / 8,05) = 40,45 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$\sigma_s = M_y(q_{n,lon}) / (z_s \cdot A_s) = 40,45 / (0,16 \cdot 5,655) = 44,7 \text{ кН} / \text{см}^2$$

$$a_{crc,1} = \varphi_1 \cdot \sigma_s \cdot 0,0092 = 1,4 \cdot 44,7 \cdot 0,0092 = 0,57 \text{ мм} \gg [18]:$$

«Т.к. $a_{crc,1} = 0,57 \text{ мм} > a_{crc,ult} = 0,3 \text{ мм}$, то ширина раскрытия трещин удовлетворяет требованиям норм из условия обеспечения сохранности арматуры.

Поскольку постоянные и временные длительные нагрузки составляют около 90 % от полных нагрузок, определять ширину непродолжительного раскрытия трещин нет необходимости.

Расчет по деформациям

Вертикальные перемещения $f(q_{n,lon})$ центрального узла конструктивной ячейки от действия длительной части нормативной нагрузки $q_{n,lon} = 5,1 \text{ кН/м}^2$ определили, используя деформации перекрытия от действия вертикальной единичной нагрузки и вертикальные перемещения центрального узла конструктивной ячейки, приведенные на рисунке 4.:

$$f(q_{n,lon}) = f^* = 6,11 \text{ мм},$$

где $f^* = 6,11 \text{ мм}$ – перемещения данного узла от нагрузки.

Предельный прогиб по п. 2 таблице Д.1 при пролете, равном расстоянию между стенами по диагонали $L_d = 15740 \text{ м}$, составляет $f_{ult} = L_d / 250$

$= 9330/250 = 37,32 \text{ мм}$. Поскольку $f_n = 15740 \text{ мм} < f_{ult} = 37,32 \text{ мм}$, жесткость перекрытия удовлетворяет требованиям норм»[11].

Так как нормативные нагрузки меньше, чем расчетные, следовательно условие жесткости заведомо выполняется.

Выводы по разделу 2:

В рамках данного раздела основным программным вычислительным комплексом является SCAD на отметке +3.300 для расчета монолитной плиты перекрытия.

Расчет способствовал выведению поля напряжения изгибающих моментов по направлению x и y .

Выполнены расчеты по двум группам предельных состояний. Так как нормативные нагрузки меньше, чем расчетные, следовательно условие жесткости заведомо выполняется.

На основании полученных результатов был выполнен расчет и подбор арматуры.

Разработана графическая часть с армированием и спецификацией плиты перекрытия.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Была создана технологическая инструкция для укладки штучного паркета для объекта строительства «Центр детского и юношеского творчества». Покрытие пола паркетом будет производиться в зале на 200 мест площадью 136,85м² и эстрады - 63м². На водно-дисперсионном клее по схеме «елочка». Схема расположения устройства полов из штучного паркета представлена на рисунках Б1-Б.2 приложения Б.

В состав последовательно выполняемых строительно-монтажных работ по укладке штучного паркета входят следующие технологические операции:

- выравнивание поверхности пола;
- проверка качества, разделение их на группы с одинаковыми особенностями;
- укладка планок паркета;
- установка плинтусов.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ и предшествующих работ

Главным требованием к поверхности пола, на который будет укладываться паркет – идеально ровное основание пола. Данное требование обусловлено тем, что под действием локальной нагрузки в местах расположения ям или бугров начнут разрушаться замки, а впоследствии возникнут щели между отдельными деталями паркета, эти дефекты существенно сократят его срок службы.

Для того чтобы обеспечить необходимую ровность поверхности основания пола необходимо:

- выровнять бетонное основание пола с помощью нивелир массы;
- выровнять лаги в единую плоскость;
- настелить поверх лагов влагостойкую листовую фанеру в два слоя.

3.2.2 Определение объемов работ и расхода материалов

Первый раздел дипломного проекта будет являться основой для определения состава и объёма работ. Результаты введены в таблицу Б.1 и Б.2 приложения Б.

3.2.3 Методы и последовательность производства работ

Сортировка

Паркет наборный и штучный поставляют упакованными в отдельные пачки которые должны быть весом не более 40 кг.

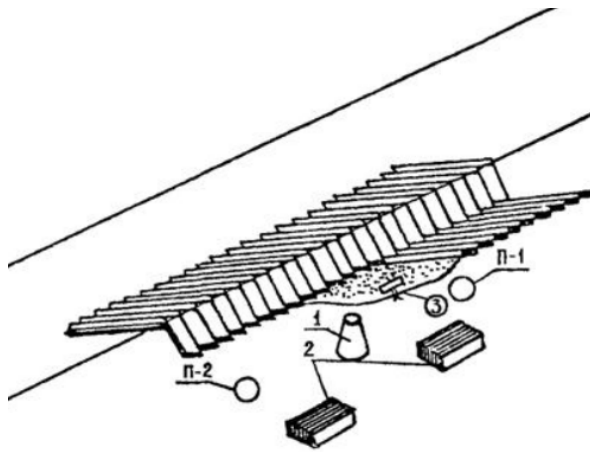
Разгрузку и транспортировку упаковок со штучным паркетом осуществлять при помощи тележек или талей, а при подъеме на этажи вручную двумя рабочими.

Сортировать по размерам и внешнему виду планки паркета. Их осмотр на предмет соответствия геометрической форме прямоугольнику, «чистоты обработки, наличия правых и левых гребней с пазами, ровности и целостности торцовых участков и кромок, наличие пороков древесины (червотчины). В таблице Б.3 приложения Б приводятся допустимые отклонения от формы планок штучного паркета» [18].

Настилка по маячной «елке»

«Устройство настила паркета в «елку» выполнять из правых и левых планок. Маячную «елку» выкладывать посередине помещения. Для этого измерить шнуром длину двух противоположных стен помещения, сложив шнур пополам, найти середину каждой из стен. На высоте, равной толщине планки, натянуть шнур, который является осью помещения»[26].

«Маячную «елку» следует выкладывать вдоль длинной стороны помещения, наиболее удаленной от входа, по натянутому шнуру, как показано на рисунке 7» [18].



«1 - бачок для клея; 2 - паркетные планки, сложенные в стопки по 6 - 8 шт.; 3 - шпатель зубчатый; П-1, П-2 - места расположения паркетчиков»[18]

Рисунок 7 - Схема организации рабочего места при настилке полов из штучного паркета

«Планки маячной «елки» должны быть уложены качественно, так как от этого зависит качество всего покрытия. Левый ряд укладывать под шнуром, а углы правого ряда должны находиться на линии шнура. Для того, чтобы при насаживании паза на гребень планки имели упор, набирают насухо 6 - 8 планок, плотно их соединить и целым элементом перенести под шнур на нанесенный заранее слой клея. Угол между ребрами паркетных планок и шнуром должен составлять 45° . От уложенного первого звена укладка продолжать дальше строго по шнуру на заранее наносимый слой клея. Разровнять наносимый клей зубчатыми шпателями для образования рифленой поверхности»[27].

Настилка влево и вправо

«После завершения укладки маячной «елки» выполнять настилку на клей рядового паркета влево и вправо от маячной елки на всю площадь пола, соединяя планки паркета при помощи молотка. Настилку паркета выполнять способом «от себя», стоя на колене и соединяя паркетные планки ударами молотка со скошенным обушком сначала по продольной кромке, а потом по торцевой.

Заполнение примыканий к стенам

Для заполнения примыкания к стенам предварительно собирать угол из планок в шаблоне, с помощью линейки отметить линию реза, планки пронумеровать и обрезать их циркулярной электропилой. Линия реза должна проходить по углам кромок, тогда все отрезанные части планок будут пригодны для укладки с противоположной стороны. Отрезанные концы планок в том же порядке, как они лежали, перенести на противоположную сторону помещения и заполнить ими свободные места другого конца этого же ряда. В тех случаях, когда вторая половина планок несколько длиннее требуемой, обрезанные планки необходимо собрать в шаблоне, нанести линию реза и обрезать их на необходимую длину. Уложив один ряд, паркетчик должен настилать следующий, двигаясь в обратном направлении»[26].

3.3 Требования к качеству и приемке работ

«Контроль качества работ по устройству полов из штучного паркета осуществляться специалистами службы строительной организации, оснащенной техническими средствами и обеспечивающей необходимую достоверность и полноту контроля»[28].

«Контроль качества работ осуществляют на всех стадиях технологической цепи, начиная от разработки проекта и заканчивая его реализацией на объекте на основе ППР и технологических карт. Контроль качества должен включать в себя входной контроль рабочей документации, материалов и изделий, операционный контроль производства работ по устройству полов и приемочный контроль качества выполненных работ»[29].

«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. Результаты проведения

входного контроля должны быть занесены»[28] в «Журнал входного учета и контроля качества получаемых деталей, материалов, конструкций и оборудования»[30].

«Преждевременная нагрузка (эксплуатация) полов может нарушить процесс затвердевания клея покрытия и привести к его деформации»[28].

Качество, доставка и хранение штучного паркета должно отвечать требованиям ГОСТ 862.1-85 «Изделия паркетные. Паркет штучный. Технические условия»[28].

Штучный паркет должен поставляться комплектно в пачках.

Поставляемый паркет должен сопровождаться документом о качестве, в котором должно быть указано:

- «наименование предприятия изготовителя и его адрес,
- тип и марка планок,
- количество в м²,
- номер партии,
- дата изготовления,
- обозначение настоящего стандарта»[33].

«Пачки планок следует хранить уложенными в правильные ряды и рассортированными по маркам, типам, размерам и породам древесины в отапливаемых помещениях при относительной влажности воздуха $(55 \pm 25) \%$, в условиях, не допускающих их увлажнения.

Качество, доставка, хранение клеевых составов должны соответствовать требованиям, предъявляемым соответствующими техническими условиями и государственными стандартами.

Требования стандартов, технических условий в отношении качества поставляемых материалов контролирует предприятие изготовитель. При приемке материалов на склад проверяется наличие маркировки, установленной стандартом.

Операционный контроль осуществляют непосредственно в процессе выполнения операций по устройству пола, а также сразу после завершения работ. При операционном контроле следует проверять соблюдение технологии устройства полов, соответствие выполняемых работ рабочим чертежам, строительным нормам, правилам и стандартам. Результаты операционного контроля должны фиксироваться в журнале работ.

При устройстве стяжек следует тщательно проверять их толщину с учетом толщины покрытий, чтобы после настилки паркета был сохранен единый уровень пола во всех помещениях.

При приемочном контроле необходимо производить проверку качества выполненных работ по настилке паркета.

Приемке подлежат законченные устройства каждого элемента пола, выполненные в соответствии с проектом. Приемка производится до устройства вышележащих элементов пола. Скрываемые в последующем работы по устройству каждого элемента пола следует оформлять актами на скрытые работы»[28].

Отклонения во время контроля приведены в таблице Б.4 приложения Б.

На основании вышеперечисленного разработана таблица Б.5 приложения Б.

3.4 Определение затрат труда и машинного времени

«Затраты труда на выполнение строительных работ, а также необходимое число машино-смен определены по действующим единым нормам и расценкам (ЕНиР).

Поиск трудоёмкости T , чел-см, маш-см, определяем по формуле 22» [19]:

$$T_p = \frac{V \cdot H_g}{8}, \quad (22)$$

«где V – объем работ, ед. изм.;

$H_с$ – норма времени, (чел-ч, маш-ч);

8 – значение продолжительности смены, час»[15].

1. Вынос мусора, удаление пыли и грязи с поверхности полов, а также обязательное применение средств для защиты и очистки

Затраты машинного времени:

$$T_p = \frac{V \cdot H_B}{8} = \frac{1,39 \cdot 1,7}{8} = 0,3, \text{ чел-см};$$

2. Укладка лаг из брусков:

Затраты труда рабочих:

$$T_p = \frac{V \cdot H_B}{8} = \frac{139,25 \cdot 0,25}{8} = 4,4, \text{ чел-см};$$

3. Настил из фанеры по всем лагам в несколько слоев:

Затраты труда рабочих:

$$T_p = \frac{V \cdot H_B}{8} = \frac{2,78 \cdot 18,5}{8} = 6,4, \text{ чел-см};$$

4. Распределение планок и выбор согласно объему и расцветке с увязкой в стопки:

Затраты труда рабочих:

$$T_p = \frac{V \cdot H_B}{8} = \frac{1,39 \cdot 7,4}{8} = 1,29, \text{ чел-см};$$

5. Укладка полов из единичных планок:

Затраты труда рабочих:

$$T_p = \frac{V \cdot H_B}{8} = \frac{139,25 \cdot 0,58}{8} = 11,1, \text{ чел-см};$$

6. Высверливание гнезд вместе с производством пробок, а также их постановка:

Затраты труда рабочих:

$$T_p = \frac{V \cdot H_B}{8} = \frac{0,54 \cdot 4,7}{8} = 0,32, \text{ чел-см};$$

7. Установка плинтусов вокруг периметра уложенного паркета:

Затраты труда рабочих:

$$T_p = \frac{V \cdot H_B}{8} = \frac{0,54 \cdot 8,9}{8} = 0,6 \text{ чел-см};$$

8. Выметание полов уже после очищения помещения от всего мусора вместе с уборкой:

Затраты труда рабочих:

$$T_p = \frac{V \cdot H_B}{8} = \frac{1,39 \cdot 1,4}{8} = 0,24, \text{ чел-см};$$

Все вычисления объединены в технологической очередности трудов и режиме их исполнения в следующую таблицу Б.6 приложения Б.

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

«Вместе с учетом выполняемых работ, необходимых для устройства полов, в данном разделе приведены необходимые материально-технические

ресурсы: инструменты, инвентарь (таблица Б.7 приложения Б), конструкции и материалы (таблица Б.8 приложения Б)»[12].

3.6 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.4.1 Требования безопасности труда

Все без исключения типы работ обязаны осуществляться надлежащим образом с СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда». Часть 1. Общие требования», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

В соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004-2015 «Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения» для рабочих-монтажников обязательными требованиями являются соответствующая профессиональная подготовка, а также прохождение инструктажей по охране и безопасности труда.

«Все строительные элементы должны пониматься на этаж с использованием грузозахватных средств. Между рабочими-стропальщиками, принимающими штучный паркет упакованными в пачках и машинистом крана должно быть четкое понимание действий»[31].

«Рабочие инструменты и оборудование должны соответствовать требованиям технических стандартов, быть удобными, прочными, безопасными и содержаться в исправном состоянии. Не работающие или сломанные инструменты использовать нельзя»[31].

«Рукоятки инструмента (молотков, стамесок и др.) должны быть выполнены из древесины вязких пород (бука, акации, дуба и др.) и расклинены металлическими клиньями, а зубила, скarpели не должны иметь в местах захвата рукой острых граней, заусенец, сбитых головок»[31].

Материал при распиловке необходимо укладывать на верстак или прокладки, а полотно пилы направлять при помощи упора.

«Запрещается класть материал на колено и удерживать пальцы рядом с разером при выполнении распиловки ручной пилой»[31].

Использовать для переноски и хранения инструмента индивидуальные сумки или портативные ящики.

При обработке материалов с помощью механизированного инструмента паркетчики обязаны:

- замену рабочего (сменного) инструмента, а также регулировку и ремонт производить только после отключения оборудования от электросети;
- не допускать перегрузки и перегрева электродвигателей;
- в процессе работы держать руки на безопасном расстоянии от вращающихся частей инструментов и механизмов;
- не оставлять без надзора подключенный к сети электроинструмент и оборудование.

«Строительная площадка должна быть обеспечена противопожарным оборудованием и инвентарем согласно нормам. При строительстве надо обеспечить выполнение требований раздела 5.5 СНиП 12.01.2004 об охране окружающей природной среды. Сбор и удаление отходов, содержащих токсические вещества, производится в закрытые контейнеры или плотные мешки. Емкости для хранения и места складирования, разлива, раздачи горюче-смазочных материалов оборудованы специальными приспособлениями, и выполняются мероприятия для защиты почвы от загрязнения»[32].

3.7 Техничко-экономические показатели

3.7.1 График производства работ

«Длительность исполнения работ Π , дн, определяется по формуле 23:

$$\Pi = \frac{T}{n \cdot K}, \quad (23)$$

где n - число человек в бригаде;

T - трудоемкость, определенная в таблице В.4 приложения В;

K - количество рабочих смен» [31].

$$П_1 = \frac{0,3}{2} = 0,15 \text{ дн} - \text{вынос мусора, удаление пыли и грязи с}$$

поверхности полов, а также обязательное применение средств для защиты и очистки;

$$П_2 = \frac{4,4}{2} = 2,2 \text{ дн} - \text{укладка лаг из брусков};$$

$$П_3 = \frac{6,4}{2} = 3,2 \text{ дн} - \text{настил из фанеры по всем лагам в несколько слоев};$$

$$П_4 = \frac{1,29}{2} = 0,65 \text{ дн} - \text{распределение планок и выбор согласно объему и}$$

расцветке с увязкой в стопки;

$$П_5 = \frac{11,1}{2} = 5,55 \text{ дн} - \text{укладка полов из единичных планок};$$

$$П_6 = \frac{0,31}{2} = 0,16 \text{ дн} - \text{высверливание гнезд вместе с производством}$$

пробок, а также их постановка;

$$П_7 = \frac{0,6}{2} = 0,3 \text{ дн} - \text{установка плинтусов вокруг периметра уложенного}$$

паркета;

$$П_8 = \frac{0,24}{2} = 0,12 \text{ дн} - \text{выметание полов уже после очищения помещения}$$

от всего мусора вместе с уборкой;

На основе расчетов, указанных на листе 7 графической части, был построен график выполнения работ.

3.7.2 Основные технико-экономические показатели

«Перечень технико-экономических показателей:

- Нормативные затраты труда рабочих:

$$\sum T_{mp} = 36 \text{ чел-см};$$

- Продолжительность работ согласно графику: 18 дней.

Выработка одного рабочего в смену B , ед/см, определяется по формуле 24:

$$B = \frac{V}{\sum T_{mp}}, \quad (24)$$

где V - показатель конечной продукции;

$\sum T_{mp}$ - нормативные затраты труда;

$$B_1 = \frac{139,25}{36} = 3,87 \text{ м}^2/\text{чел-см};$$

Затраты труда на единицу объема работ $T_{тр}$, чел-см/шт определяются по формуле 25» [17]:

$$T_{mp} = \frac{1}{B}, \quad (25)$$

где B – выработка рабочего в смену.

$$T_1 = \frac{1}{3,87} = 0,26 \text{ чел-см/м}^2;$$

Выводы по разделу 3:

В рамках раздела "Технология строительства" была разработана технологическая инструкция укладки полов из штучного паркет.

Путем расчета выявлено необходимое количество материальных ресурсов, трудовых затрат, продолжительности выполнения длительности объем монтажных работ. Схемы укладки паркета указаны на листе 7 графической части ВКР.

Продолжительность работ составила 18 дней.

4 Организация и планирование строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Проектируемый «Центр детского и юношеского творчества» планируется для возведения в г. Серпухов Московской области, который имеет следующие климатические характеристики: климатический район – II В, зона влажности – нормальная, снеговой район – III, ветровой район – I.

Центр детского и юношеского творчества имеет размеры в плане 42,0×36,0 метров. Высота этажа здания составляет $H_{\text{эт}}=3,3\text{м}$. Отметка верха здания – 9,5 метров. Здание имеет 2 этажа и технический этаж.

Отметка 0.000 соответствует отметке чистого пола первого этажа – 146,620 м (в соответствии с балтийской системой высот).

«Для обеспечения дальнейшей разработки и реализации проекта, необходимо установить две лестничные клетки, которые, в свою очередь, будут упрощать передвижение по всем этажам. Одно из преимуществ этих лестниц заключается в их возможности использования для эвакуации. Например, для эвакуации со второго этажа предполагается использование наружных металлических лестниц. Также стоит отметить, что планировка здания включает в себя один главный вход и выход, и четыре запасных»[17].

Техническое помещение находится в цокольном этаже здания. Вход находится со двора.

В здании устанавливаются пластиковые окна и двери, соответствующие СП 426.1325800.2020 «Конструкции ограждающие светопрозрачные зданий и сооружений. Правила проектирования».

Конструктивная система здания бескаркасная, несущими элементами являются стены из кирпича толщиной 380 мм. Монолитные плиты являются плитами покрытия и перекрытия.

4.2 Определение объемов работ

Определение объемов работ в строительстве – это процесс расчета и оценки физической работы, которую необходимо выполнить при строительстве зданий, сооружений или различных инженерных систем.

Правильное определение объемов работ является важным этапом планирования, стоит отметить, что данный процесс требует высокой точности и ответственности. Недооценка или переоценка объемов может привести к значительным ошибкам в планировании и оценке затрат на строительство. Правильный расчет позволяет определить необходимые материалы, оборудование, рабочую силу, а также сроки выполнения проекта и затраты на его реализацию.

Расчет основных видов строительных работ представлен в приложении В в таблице В.1

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах позволяет осуществлять строительство и создавать уникальные объекты, отвечающие потребностям общества и индивидуальным требованиям заказчиков. Важно учитывать качество и стандарты при выборе конструкций и материалов, чтобы обеспечить прочность и долговечность объекта. Кроме того, использование современных технологий и инновационных материалов позволяет достичь высокой энергоэффективности и экологичности строительства.

В строительстве также требуются специальные изделия для выполнения отделочных работ. Керамическая плитка, ламинат, обои, двери, окна и другие элементы интерьера являются неотъемлемой частью

строительства. Они создают комфортную атмосферу и функциональность внутреннего пространства.

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах представлена в приложении В в таблице В.2.

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

При производстве строительных работ имеет огромное значение правильный подбор машин и механизмов, которые обеспечат эффективность, безопасность и качество выполняемых работ.

Кроме того, нужно учитывать тип и состояние грунта, на котором будет производиться строительство, чтобы выбрать соответствующую технику. Следует также обратить внимание на качество и надежность оборудования. Оно должно быть сертифицировано и соответствовать всем нормативным и техническим требованиям.

«Ведомость грузозахватных приспособлений представлена в таблице 3» [43].

Таблица 3 - Ведомость грузозахватных приспособлений:

№ п/п	Наименование монтируемых элементов	Масса элемента	Наименование грузозахватного устройства	Эскиз	Характеристика		Высота строповки
					Грузоподъемность	Масса, т	
1	Самый тяжелый элемент и удаленный по высоте - бадя с бетоном	5,0 т	Строп двухветвевой типа 2СК		6,3т	0,0408	2,3

Продолжение таблицы 3

2	Самый удаленный элемент по горизонтали плита перекрытия	2,4 т	Строп канатный четырёхветвевой типа 4СК		10т	0,015	3,2
---	---	-------	---	--	-----	-------	-----

Произведем подбор монтажного крана:

«Высота подъема крюка определяется по формуле (26):

$$H_{п.} = H_{з.} \pm n + h_{гр.} + h_{гр.пр.} + 2,3 \quad (26)$$

где $H_{з.}$ – высота задания от нулевой отметки до верхнего монтажного горизонта

n – поправка на разницу нулевой отметки с отметкой стоянки крана

« $h_{гр.}$ – максимальная высота перемещаемого груза с учетом закрепленных на нем приспособлений;

$h_{гр.пр.}$ – высота грузозахватного приспособления» [12]

$$H_{п.} = 9,5 + 0,5 + 2,3 + 3,0 + 2,3 = 17,6 \text{ м} \quad [43].$$

Определение характеристики крана.

«Определим требуемый вылет крюка по формуле (27):

$$L_{кб} = \left(\frac{a}{2}\right) + b + c, \quad (27)$$

где a – ширина подкранового пути;

b – расстояние от оси головки подкранового рельса до ближайшей выступающей части здания;

c – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания» [43].

На наибольшем расстоянии от места стоянки $R_p = 32$ м краном поддон с

кирпичом».

$$L_{кб} = \left(\frac{7,5}{2}\right) + 2,5 + 32 = 38,25 \text{ м}$$

Определяем грузоподъёмность:

«Наиболее тяжёлым элементом является бункер с бетоном весом $M=5000\text{кг}$, перемещаемая на расстояние $l=25,0$ м на высоте $H_{п.}$

Масса находится по формуле (28):

$$Q_{к} = Q_{э} + Q_{с}, \quad (28)$$

где $Q_{э}=5\text{т}$ – масса монтируемого элемента;

$Q_{с}=0,0408\text{т}$ – масса грузозахватного устройства» [43].

$$Q_{к} = 5 + 0,0408 = 5,0408 \text{ т.}$$

«Учитываем запас по грузоподъёмности в 20%» [43].

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot Q_{к} = 1,2 \cdot 5,04 = 6,048 \text{ т.}$$

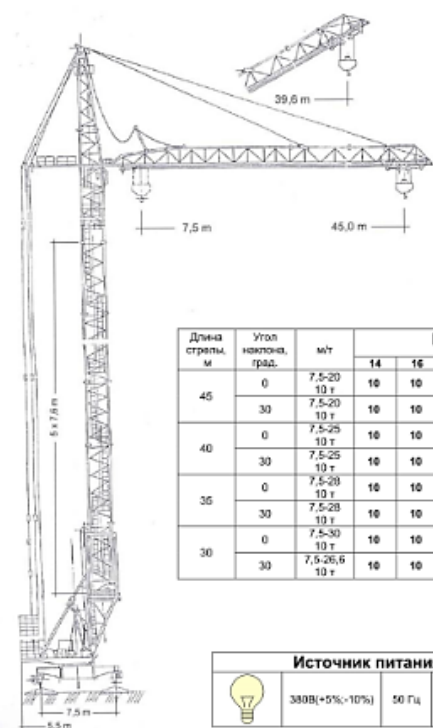
Характеристики крана представлены в таблице 4. Машины, механизмы и оборудование для производства работ представлены в таблице 5. Грузовые характеристики представлены на рисунке 8.

Таблица 4 - Технические характеристики башенного крана

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента $Q, \text{ т}$	Высота подъема крюка $H, \text{ м}$	Вылет стрелы $L_{к.баш}, \text{ м}$	Грузоподъёмность крана $Q_{крана}, \text{ т}$	Максимальный грузовой момент $M_{гр.кр. кН \times м}$
Бадья с бетоном	5,04	17,6	40	10	2800

Таблица 5 - Машины, механизмы и оборудование для производства работ

№	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт
1	Кран башенный	КБ-503	Гр-ть max 10т, вылет стрелы max 40м, груз-ть на max вылете 7,5т, max высота 55 м	Подъем арматуры, опалубки, кирпича, плиты	1
2	Бульдозер	SINOMACH TY180	Длина отвала 3,4м Высота отвала 1.149м	Устройство песчаной подс.	1
3	Экскаватор с гидравлическим приводом	John Deere 130G	Оборудование обратная лопата, емкость ковша 0,4м ³ , Радиус резания max 8,8м	Разработка котлована	1
4	Растворонасос	СО-496	Производительность, м ³ /ч 0,47 Рабочее давление, Мпа, 2 Габариты без упаковки, мм 1650x650x750 Мощность (кВт) 2,2	Подача раствор	1
5	Виброрейка	СО-47	Мощность 0,6 кВт	Вибрирование бетонной смеси	1



КБ-503Б

Завод изготовитель:
ОАО «Механический завод»,
г. Санкт-Петербург

Высота, м	Длина стрелы, м	Угол наклона стрелы, град.	Рядовая секция				
			1	2	3	4	5
подъема	30	0	22,6	30,2	37,8	45,4	53
		30	34,5	42,1	49,7	57,4	65
	35	0	22,6	30,2	37,8	45,4	53
		30	37,1	44,7	52,3	59,9	67,5
	40	0	22,6	30,2	37,8	45,4	53
		30	39,6	47,2	54,8	62,4	70
45	0	22,6	30,2	37,8	45,4	53	
	30	42,1	49,7	57,3	64,9	72,5	
до подвеса стрелы			25,6	33,2	40,8	48,4	56

Длина стрелы, м	Угол наклона, град.	м/т	Грузоподъемность в зависимости от вылета, м/т															
			14	16	18	20	25	26,6	28	30	31	35	35,2	39,6	49	43,9	45	
45	0	7,5-20 10 т	10	10	10	10	7,9	7,2	7,0	6,3	6,1	5,4	5,35	4,7	4,65	4,1	4,0	
	30	7,5-20 10 т	10	10	10	10	7,9	7,2	7,0	6,3	6,1	5,4	5,35	4,7				
40	0	7,5-25 10 т	10	10	10	10	10	9,2	8,9	8,8	7,8	7,1	6,75	5,9	5,7			
	30	7,5-25 10 т	10	10	10	10	10	9,2	8,9	8,8	7,8	7,1	7,0					
35	0	7,5-28 10 т	10	10	10	10	10	10	10	10	9,1	9						
	30	7,5-28 10 т	10	10	10	10	10	10	10	10	9,1	9						
30	0	7,5-30 10 т	10	10	10	10	10	10	10	10	10							
	30	7,5-36,6 10 т	10	10	10	10	10	10	10	10								

Скорости, м/мин			
10 т	32		
2 т	85	0/6,4/25,2	0/0,64 об/мин
0 т	95		0/19,2
Мощности механизмов, кВт			
75	3,5/1,1	3x3,5	2x5

Источник питания			
	380В(+5%,-10%)	50 Гц	200 кВА

Способ установки	
Крановый путь	
Колея х база, м	7,5x8,0
Тип рельса	P-50 P-65

Конт.лицо
Начальник ПТО Финоженок Е.Д.
тел./факс: (812)334-53-99
e-mail: FInozhenok.YD@lsrgroup.ru

Рисунок 8 - Грузовые характеристики крана КБ-503

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

Емкость труда строительных работ относится к количеству времени и усилий, необходимых для выполнения определенной задачи. Она может быть выражена в часах, днях или другой единице измерения. Также включает в себя оценку количества работников, необходимых для выполнения задачи, и времени, требуемого для завершения работ. Учитываются различные факторы, такие как – сложность задачи, доступность ресурсов и опытность работников.

«Подсчет трудоемкости и машиноемкости работ ведется по формуле (29):

$$\langle T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8,2}, \text{ чел-дн (маш-см)} \quad (29)$$

где V - объем работ;

$H_{вр}$ - норма времени согласно ГЭСН (Государственные элементные сметные нормы;

8,2 - продолжительность рабочей смены.

Все расчеты по трудоемкости работ и машиноёмкости приведены в приложении В в таблице В.3» [43].

4.6 Разработка календарного плана производства работ

Успешная разработка календарного плана производства работ может значительно улучшить эффективность процесса строительства, минимизировать задержки, потерю времени и ресурсов. Календарный план,

также позволяет планировать потребности в ресурсах заранее и управлять проектом более эффективно.

«Затраты на подготовительные работы принимаются в размере 10% от суммарной трудоемкости основных строительного-монтажных работ. Затраты же на неучтенные работы примем в размере 18% от суммарной трудоемкости основных строительного-монтажных работ» [43].

«Продолжительность выполнения работ определяется формулой (30):

$$T = \frac{T_p}{n \times k}, \quad (30)$$

где T_p – трудозатраты, (чел.-дн.);

n – кол-во рабочих в звене;

k – кол-во смен» [43].

«Календарный план работ и график движения рабочих представлены на листе 7 графической части проекта.

Определяем среднее количество рабочих на объекте (31):

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} \cdot k}, \text{ чел.} \quad (31)$$

$$R_{cp} = \frac{4251}{255 \cdot 1} = 17 \text{ чел.}$$

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

$T_{общ}$ – общий срок строительства;

k – преобладающая сменность» [43].

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов (32):

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (32)$$

$$\alpha = \frac{17}{24} = 0.71$$

где R_{\max} – максимальное число рабочих на объекте ;

$R_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих на объекте» [43].

4.7 Определение потребности в складах и временных помещениях

Потребность в складах и временных помещениях возникает для обеспечения эффективности и безопасности процесса работы. Такие помещения являются неотъемлемой частью объектов строительства, обеспечивая хранение, организацию и защиту материалов, оборудования и инструментов.

Временные помещения могут служить укрытием для рабочих и спасательных служб в случае чрезвычайных ситуаций. Также они могут быть использованы для хранения противопожарного оборудования и средств индивидуальной защиты.

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Общее количество работающих (33):

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} \quad (33)$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке (34):

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05, \quad (34)$$

где $N_{\text{итр}}$ - количество работающих в процентах от максимального, по различным службам. Численность рабочих принимается по количеству рабочих в смену $R_{\max} = 21$ чел.

$$N_{\text{итр}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,11 = 21 \cdot 0,11 = 3 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{служ}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,032 = 21 \cdot 0,032 = 1 \text{ чел};$$

$$N_{\text{моп}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,013 = 21 \cdot 0,013 = 1 \text{ чел};$$

$$N_{\text{общ}} = 21 + 3 + 1 + 1 = 26 \text{ чел};$$

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05 = 26 \cdot 1,05 = 27 \text{ чел.} \text{» [18].}$$

Ведомость временных зданий приведена в приложении В в таблице В.4

4.7.2 Расчет площадей складов

«Склады устраиваются на строительной площадке для временного хранения материалов, изделий и конструкций» [43].

«Запас материала определяется по формуле:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} n \cdot k_1 \cdot k_2, \text{ т} \quad (35)$$

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

T – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов;

n – норма запаса материала данного вида (в днях) на площадке. Ориентировочно можно принять 1-5 дней;

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автомобильного транспорта = 1,1);

K_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода, = 1,3» [43].

«Полезная площадь для складирования ресурса по формуле (36):

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ т}^2 \quad (36)$$

где q – норма складирования» [43].

«Общая площадь складов по формуле (37):

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \quad (37)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада (проходы и проезды)» [43].

Ведомость потребности в складах приведена в приложении В в таблице В.5

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Максимальный расход вод рассчитывается для периода наибольшего водопотребления. В нашем случае это период укладки бетонных блоков (38):

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} \quad (38)$$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 90 \cdot 48,77 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,27 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

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

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

$n_{\text{н}}$ – объем бетонных работ в сутки;

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

$t_{\text{см}}$ – число часов в смену = 8 ч» [43].

«Рассчитаем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, с наибольшим количеством людей по формуле (39):

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \cdot n_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}}, \text{ л/сек} \quad (39)$$

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{15 \cdot 27 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 11}{60 \cdot 45} = 0,23, \text{ л/сек}$$

где $q_{\text{у}}$ – удельный расход на нужды 25л;

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

$n_{\text{р}}$ – максимальное число работающих в смену $N_{\text{расч}}$;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности 1,5» [43].

Расход воды на пожаротушение принимаем $Q_{\text{пож}} = 10, \text{ л/сек}$

«Определим максимальный расход воды на строительной площадке
(40):

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \text{ л/сек} \quad (40)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,27 + 0,23 + 10 = 10,5, \text{ л/сек}$$

где $Q_{\text{пр}}$ – расход воды на производственные нужды;

$Q_{\text{хоз}}$ – расход воды на хозяйственные нужды;

$Q_{\text{пож}}$ – расход воды на противопожарные нужды» [43].

По определенному максимальному расходу рассчитаем диаметр труб временной водопроводной сети по формуле (41):

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм} \quad (41)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 10,5}{3,14 \cdot 1,2}} = 81,78 \text{ мм}$$

Примем трубу с $D_y = 100 \text{ мм}$.

Для трубы канализации не учитываем противопожарные нужды, получаем:

$d = 63,25 \times (\sqrt{0,5/3,14 \times 2}) = 17,85 \text{ мм}$ – принимаем минимальный диаметр 50 мм, труба из ПВХ.

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Расчёт произведём по установленной мощности электроприёмников и коэффициенту спроса (42):

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_T}{\cos\varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{ов} + \sum k_{4c} \cdot P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (42)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности (1,05-1,1);

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

P_c , P_T , $P_{ов}$, $P_{он}$ – установленная мощность, кВт.

$\cos\varphi$ – коэффициент мощности» [43].

«Для сварочных работ произведем пересчет условной мощности в установленную формулу

$$P_{уст} = P_{св.машин} \cdot \cos\varphi, \text{ кВт} \quad (43)$$

$$P_{уст} = 54 \cdot 0,4 = 21,6 \text{ кВт}$$

Ведомость установленной мощности силовых потребителей приведена в приложении В в таблице В.6» [4].

Ведомость потребности мощности наружного освещения приведена в приложении В в таблице В.7

Ведомость потребности мощности внутреннего освещения приведена в приложении В в таблице В.8.

$$P_p = 1,1 \left(\frac{0,35 \cdot 44,9}{0,4} + \frac{0,3 \cdot 33,85}{0,65} + 0,8 \cdot 2,61 + 1 \cdot 1,84 \right) = 64,72, \text{ кВт}$$

«На строительной площадке необходимо установить временную трансформаторную подстанцию. Примем КТПМ-100

Рассчитаем количество прожекторов (44):

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}}; \quad (44)$$

Где $p_{уд} = 0,4$ – удельная мощность, Вт/м² ;

S – величина площадки, подлежащей освещению, м² ;

$E = 2лк$ – освещенность, лк;

$P_л = 1000Вт$ мощность лампы прожектора, Вт» [43].

$$N = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 15412}{1000} = 13шт;$$

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Проектирование строительного генерального плана – это сложный и многогранный процесс, который включает в себя анализ и планирование различных аспектов строительства. Генеральный план является основой для дальнейшего развития территории и определяет ее градостроительные характеристики и функциональное использование.

В процессе проектирования генерального плана необходимо учитывать множество факторов, таких как топография местности, инженерные коммуникации, экологические особенности, архитектурные требования и удобные условия для жизни и работы людей.

Привязка башенного крана производится к осям здания.

«Поперечная привязка подкрановых путей башенного крана:

$$B = 7,5/2 + 1,5 = 4,45м$$

где B - минимальное расстояние от оси путей до наружной грани» [5].

«Продольная привязка подкрановых путей (45):

$$L_{п.п.} = l_к + B_{кр} + 2l_{тор} + 2l_{туп} \quad (45)$$

где $l_k = 12,0$ м – расстояние между крайними стоянками крана;

$B_{кр} = 6,0$ м – база крана;

$l_{тор} = 1,5$ м – величина тормозного пути;

$l_{туп} = 0,5$ м – расстояние от конца рельса до тупика» [43].

$$L_{п.п.} = 12 + 6,0 + 2 \cdot 1,5 + 2 \cdot 0,5 = 22 \text{ м.}$$

На рисунке 9 представлена привязка крана.

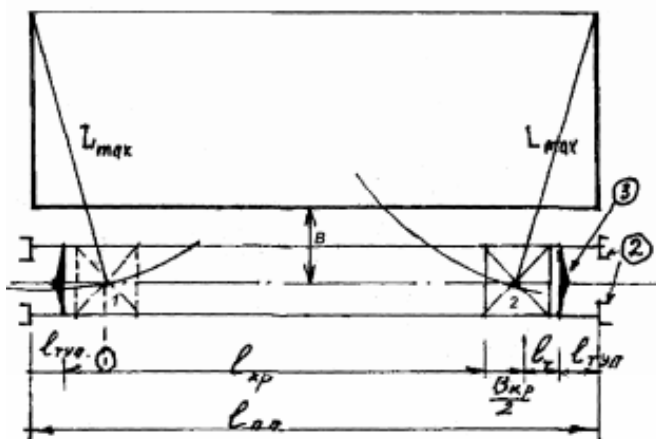


Рисунок 9 - Обозначение и привязка подкрановых путей к крану
«Зона перемещения груза равна (46):

$$R_{пер} = R_{max} + 0,5l_{max} = 40 + 1 = 41 \text{ м} \quad (46)$$

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без} = 40 + 1 + 7 = 48 \text{ м}$$

где R_{max} - максимальный рабочий вылет крюка, м;

l_{max} - длина самого длинномерного груза, перемещаемого краном, м» [43].

Строительный генеральный план представлен на листе 8 графической части проекта.

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

Мероприятия по охране труда и технике безопасности играют важную роль на строительных площадках, где работники сталкиваются с различными опасностями и рисками. Цель этих мероприятий - обеспечить безопасные условия труда для всех работников и минимизировать возможность происшествий и несчастных случаев.

Организация безопасности на строительной площадке также включает в себя проведение ежедневных инструктажей перед началом работы, где руководство напоминает о необходимости соблюдать правила безопасности, оценивает риски и освещает важные аспекты безопасности на конкретном участке работ.

Также на объекте должны проводиться ежемесячные проверки оборудования и инструментов на безопасность работы.

«Первым этапом перед началом выполнения работ является оформление акта-допуска на производство строительно-монтажных работ. Наряд-допуск выписывается на имя руководителя работ, человеком, который имеет необходимые полномочия, согласно приказа руководителя.

«Перед началом любого вида работ проводится инструктаж по технике безопасности производства работ и процессов» [43].

«На территории стройплощадки устанавливают дорожные знаки, и необходимы таблицы пояснений, также регламентируется скорость движения автотранспорта. Временные дороги, сооружения и склады монтируют перед началом выполнения работ» [43].

«Поскольку в строительстве объекта применяется башенный кран, все рабочие и посторонние лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны одевать каску. Рабочие обеспечиваются спецодеждой и обувью, а

также прочими средствами индивидуальной защиты» [43].

«На период разгрузки запрещено находиться на раме автомашины или прицепа, а также в пределах опасной зоны.

Монтажник, который обслуживает башенный кран, а также рабочие, занятые в строповке и перемещении грузов, должны быть обучены и аттестованные, иметь все необходимые удостоверения. Всем работникам, занятым в работах с башенным краном, необходимо знать знаковую сигнализацию» [43].

«Используемые грузозахватные приспособления должны быть исправными, и бирки с информацией о инвентарном номере и грузоподъемности. Угол между ветвями стропуемых конструкций должен быть не больше 90° .

Перед поднятием груза сначала его приподнимают на 20-30 см для проверки предварительного натяжения» [43].

Схемы строповки грузов приведены на рисунке 10.

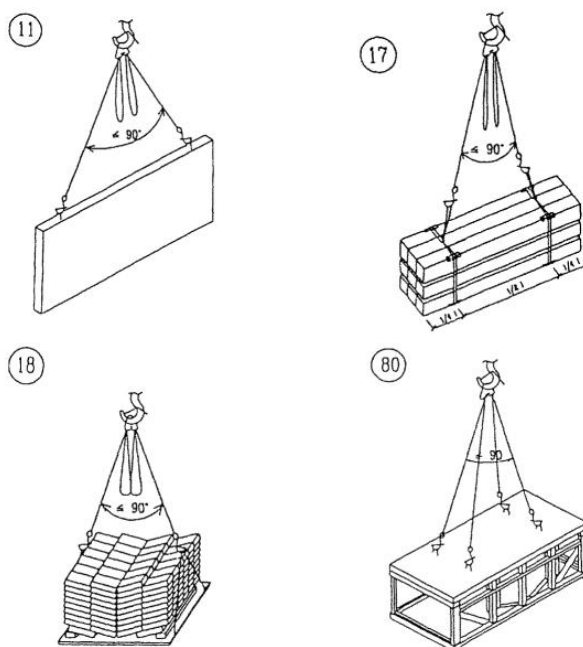


Рисунок 10 - Схема строповки грузов

«Если в процессе проверки обнаружены неравномерность распределения нагрузки не допускается исправлять ударами по стропам. Для перестроповки, необходимо опустить груз на землю обратной. Запрещается поднятие груза, который превышает грузоподъемность крана, засыпаемый землей или примерзший к земле, или во время нахождения в неустойчивом положении. Запрещается оттягивание груза в период подъема, перемещения или опускания. Освобождение конструкций от захватных и подъемных приспособлений допускается исключительно после их укладки на постоянные опоры.

Во время работы на эстакадах или мостах необходимо пользоваться предохранительными поясами. Пояса необходимо проверять на статическую нагрузку 300кг в течении 5мин» [43].

«Монтажник конструкций во время совместной работы со сварщиком обязан соблюдать следующие меры безопасности и охраны труда: использовать индивидуальные средства защиты; глаза предохранять защитными очками; следить во время резки металла за движением резака, чтоб исключать ожоги; уделять внимание на исправность изоляции проводов, не давать их переплетения между собой и другими проводами и шлангами. Монтаж и сварка в подвешенном состоянии или неустойчивом положении запрещена» [43].

«Для того чтобы уменьшить или ликвидировать опасную зоны у реконструируемых зданий, выходящие на городские магистрали с активным движением транспорта, когда не удастся отгородить на продолжительное время опасную зону, как от реконструируемого здания, так и от перемещаемого краном груза, необходимо выполнить следующие мероприятия:

- установить сплошное ограждение, которые крепятся за внешние стены реконструируемого здания или за инвентарные строительные леса, которые устанавливаются возле реконструируемого здания;
- принять высоту защитного ограждения не менее 3 м от верха

- существующих наружных стен;
- на лесах устанавливаются два защитных настила и наружную сторону лесов отгородить тканой сеткой;
 - закрыть все оконные и дверные проемы защитными ограждениями;
 - максимальную высоту перемещения грузов (до низа груза) принять ниже верха защитного ограждения на величину не менее 0,5 м.
 - вдоль лесов или здания выполнить для пешеходов защитный козырек не меньше 2,2 м;
 - при выполнении работ в зоне, примыкающей к наружной стене с защитным ограждением, необходимо груз опустить на 0,5 м над перекрытием или выступающими конструкциями и подводить к месту установки у наружной стены на минимальной скорости, удерживая его оттяжками;
 - при нахождении стропальщика вне видимости крановщика между ними должна быть организована радиосвязь;
 - монтаж или перестановку ограждений без устройства лесов производить в ночное время в период наименьшего движения транспорта с установкой на проезжей части сигнальных ограждений за границей опасной зоны от перемещения грузов и необходимых дорожных знаков» [43].

4.10 Технико-экономические показатели ППР

«Технико-экономическая оценка проекта производства работ ведется по следующим показателям:

1. Объем здания, м³ (или м²): 20592,0 м³.
2. Общая трудоемкость работ, T_p , чел/дн. $T_p=4251$ чел/дн
3. Усредненная трудоемкость работ, чел-дн/м³: 0,21 чел-дн/м³
4. Общая трудоемкость работы машин, маш-см: 377 маш-см

6. Общая площадь строительной площадки, м²: 15412 м²
7. Общая площадь застройки, м²: 1290 м²
8. Площадь временных зданий, м²: 231,8 м²
9. Площадь складов:
- открытых, 374 м²
 - закрытых, 112 м²
 - под навесом, 86 м².
10. Протяженность:
- водопровода, 280 м
 - временных дорог, 151,1 м
 - осветительной линии, 508 м
 - высоковольтной линии, 240 м
 - канализации, 170 м.
11. Количество рабочих на объекте:
- максимальное $R_{\max} = 24$ чел.
 - среднее $R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{T_{\text{общ}} \cdot n} R = 17$ чел
 - минимальное $R_{\min} = 2$ чел.
12. Коэффициент равномерности потока
- по числу рабочих $\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\max}} = \frac{17}{24} = 0.71$
13. Продолжительность строительства, $T_{\text{общ}} = 255$ дн.
- а) нормативная (директивная) $T_2 = 358$ дн.
- б) фактическая (по календарному графику) $T_1 = 255$ дн.» [43].

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

«Объект: Центр детского и юношеского творчества в г. Серпухов.

В соответствии с методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации (Приказ Минстроя № 421/пр от 04.08.2020) определена стоимость строительства»[16].

«Во время проведения сметных расчетов применялась база данных следующего типа:

- укрупненные нормативы цены строительства (НЦС 81-02-02-2022; НЦС 81-02-16-2022; НЦС 81-02-17-2022) [7].

Принимаем данные цены согласно текущему уровню цен на 01.01.2022г.

Производим расчет начисления сметной стоимости согласно кодексу налогового РФ и статьи № 164 НДС принимаем в размере 20 процентов»[20].

Определённая стоимость сметных работ 163386,47 тыс. руб., в т.ч. НДС 20% – 27231,08тыс. руб.

«Расчетный показатель стоимости – 1м² общей площади» [7].

Стоимость 1 м² – 1031,95тыс. руб.

5.2 Сводный сметный расчет

Сводим данные по общей стоимости строительства согласно сводному сметному расчету в общую в приложении Г таблицу Г1.

5.3 Расчет стоимости строительства Центра детского и юношеского творчества

«Определяются данные НЦС 81-02-02-2022 на 121 место 1031,95 тыс. руб. (таблица 03-06-001) на 1 м² совокупной площади сооружения.

Коэффициент производит умножение на мощность возведения данного проекта:

$$1031,95 * 121 = 124865,95 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

Показатели стоимости строительства сведены в таблицу Г2, объектные сметные расчеты в приложения Г таблицах Г.3, Г4» [34].

5.4 Расчет стоимости на благоустройство и озеленение

«Расчет стоимости проезжей части шириной 6 м с покрытием: из асфальтобетонной смеси двухслойные, выбираем показатель НЦС 81-02-16-2022 (16-06-002-02) 376,22 тыс. руб. на 100 м² покрытия»[34]:

$$376,22 \times (1570,77 / 100) = 5\,909,55 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

«Расчет стоимости тротуаров шириной от 0,9 м до 2,5 м с покрытием: из крупноразмерной плитки, выбираем показатель НЦС 81-02-16-2022 (16-06-001-03) 358,13 тыс. руб. на 100 м² покрытия»[34].

$$358,13 \times 614,63 / 100 = 2201,17 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

«Расчет стоимости площадок с покрытием: из крупноразмерной плитки НЦС 81-02-16-2022 16-06-002-03 из крупноразмерной плитки 272,81 тыс. руб. на 100 м² покрытия»[34]

$$272,81 \times 56,81 / 100 = 154,98 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

«Расчет стоимости площадок с покрытием: из песка НЦС 81-02-16-2022 16-06-003-02 из крупноразмерной плитки 149,36 тыс. руб. на 100 м² покрытия»[34]

$$149,36 \times 768 / 100 = 1147,08 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

«Расчет стоимости светильников на оцинкованных опорах с натриевыми лампами, высотой до 7 м. НЦС 81-02-16-2022 16-07-005-06 6 опор»[34]

$$981,89 \times 2 = 1963,78 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

Общая стоимость благоустройства для Московской области:

$$5\,909,55 + 2\,201,17 + 154,98 + 1\,147,08 + 1\,963,78 = 11\,376,56 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

Вывод по разделу 5:

«При помощи укрупненных цен стоимости строительства в разделе изыскана общая стоимость строительства Центра детского и юношеского творчества, включающая в себя стоимость работ самого здания и стоимость благоустройства. В итоге найдена стоимость 1м² здания»[34].

6 Безопасность и экологичность объекта

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

«Техническим объектом дипломного проекта является Центр детского и юношеского творчества, расположенный в городе Серпухов Московской области. На данный технический объект составлен технологический паспорт – таблица Д.1 приложения Д»[6].

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«В качестве грузоподъемного механизма используется подъемник и при нарушении правил его эксплуатации возможно получение травмы. Влажность воздуха оценивается содержанием в нем водяных паров. Повышенная влажность воздуха приводит к нарушению терморегуляции организма, к его перегреванию при высокой температуре. Низкая относительная влажность воздуха приводит к ускорению отдачи тепла, высыханию слизистых оболочек верхних дыхательных путей. Нормальная влажность воздуха 40-60% согласно [35].

Большая скорость движения воздуха приводит к простудным заболеваниям. Допустимая скорость движения воздуха 0,2-0,3 м/с» [36].

«Для электрического освещения строительных площадок и участков следует применять типовые стационарные и передвижные инвентарные осветительные установки.

Передвижные инвентарные осветительные установки должны размещаться на строительной площадке в местах производства работ, в зоне транспортных путей и др.» [42].

«Строительные машины должны быть оборудованы осветительными установками наружного освещения.

Электрическое освещение строительных площадок и участков должно питаться от сети переменного тока частотой 50 Гц и постоянного тока: для осветительных приборов (прожекторов и светильников) общего освещения напряжением не более 220 В (по согласованию с органами Госэнергонадзора допускается применение специальных осветительных устройств напряжением выше 220 В)» [35].

Согласно нормативам, уровень шума должен быть не выше заданных пределов 70 децибел в соответствии с ГОСТ 12.1.003-2014. Даже, при отметке 50-60 дБ, он сильно нагружает нейроны центральной нервной системы организма человека, может вызывать стресс, беспокойство, раздражение и утомление. Постоянное нахождение в шумной среде может привести к психическому и физическому утомлению, а также развить риск различных заболеваний.

«Повышенная температура материалов и инструментов может привести к ожогам. Высокий уровень ультрафиолетовой радиации приводит к облучению и вызывает раковые заболевания» [37].

«Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования приводит к производственным травмам» [38].

«Химические опасные и вредные производственные факторы могут привести к отравлению и интоксикации организма, вследствие этого к ухудшению самочувствия.

В процессе работы на стройплощадке необходимо соблюдать правильный режим работы и отдыха. Физические перегрузки вызывают усталость, плохую работоспособность, ухудшение внимания» [39].

Сотрудники, находящиеся на значительной высоте, могут столкнуться с риском падения, особенно, если они не соблюдают соответствующие меры безопасности. Например, пренебрегают средствами защиты от падения или неправильно используют лестницы и подъемные устройства. Для снижения вероятности несчастных случаев, необходимо проводить обучение и тренировки работников, использовать соответствующее оборудование и

инструменты, а также регулярно проверять и обслуживать все системы и устройства, связанные с работой на высоте.

«На основании составленного технологического паспорта произведена идентификация профессиональных рисков показана в таблице Д.2 приложения Д» [40].

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Требования СНиП 12.03-2001 должны строго соблюдаться при производстве монтажно-строительных работ «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12.04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2», "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъёмные сооружения". Зарегистрированы в Минюсте РФ 31.12.2013 N 30992, «Правила противопожарного режима в Российской Федерации», а также других нормативных документов по вопросам охраны труда. Состав и содержание решений по безопасности труда должны соответствовать приложению к СНиП 12.03-2001. Приказами по организации должны быть назначены лица, ответственные за обеспечение охраны труда в пределах порученных им участков работ в соответствии с п. 5.5 СНиП 12-03-2001.

Абсолютно на каждом производстве должно быть организовано проведение проверок, контроля и оценки состояния охраны и условий безопасности труда подготовки разных уровней в соответствии с п. 5.9 СНиП 12-03-2001. Окончание подготовительных работ на строительной площадке должно быть принято по акту о выполнении мероприятий по безопасности труда, оформленного согласно приложению «И» СНиП 12-03- 2001. «На территории строительства должны быть установлены указатели проездов и проходов, предупредительные плакаты и сигналы, видимые как в дневное, так и в ночное время. Во время производства работ на рабочем месте исключается присутствие посторонних лиц. Производство работ следует осуществлять в

соответствии с проектом, требованиям соответствующих глав СНиП и других нормативных документов по строительству. Подготовительные мероприятия должны быть закончены до начала производства работ» [35]. Соответствие требованиям охраны и безопасности труда производственных территорий, зданий и сооружений, участков работ и рабочих мест вновь построенных определяется при приемке их в эксплуатацию. При производстве работ должны быть приняты меры по предупреждению воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов. При их наличии безопасность труда должна обеспечиваться на основе решений, содержащихся в организационно технологической документации, по составу и содержанию соответствующих требований СНиП. «Производственные территории и участки работ на территории организации во избежание доступа посторонних лиц должны быть ограждены. На границах зон постоянно действующих опасных производственных факторов должны быть установлены защитные ограждения, а зон потенциально опасных производственных факторов - сигнальные ограждения и знаки безопасности. Производство работ следует вести в технологической последовательности согласно календарному плану (графику) работ. Завершение предшествующих работ является необходимым условием для подготовки и выполнения последующих. При необходимости совмещения работ должны проводиться дополнительные мероприятия по обеспечению безопасности выполнения совмещенных работ. Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены.

Технические средства и методы, разработанные в рамках данной квалификации для снижения профессиональных рисков, приведены в таблице Д.3 приложения Д» [41].

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Решения, связанные с противопожарной темой разработаны в соответствии с требованиями СНиП 21-01-97(2002) «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

«Под пожарной и взрывной безопасностью понимают систему организационных и технических средств, направленную на профилактику и ликвидацию пожаров и взрывов.

Идентификация опасных факторов пожара представлена в таблице Д.4, результаты оценки приводятся в таблицах Д.5, Д.6 приложения Д» [35].

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Экологическая безопасность – это долгосрочная задача, требующая интеграции экологических принципов во все этапы процесса.

Каждый этап строительства имеет потенциальное воздействие на окружающую среду и поэтому требует специальных мер для минимизации негативных последствий.

На основании Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» в процессе строительства здания выявляются вредные факторы окружающей среды.

Результаты идентификации сопутствующих возникающих негативных экологических факторов отражены в таблице Д.7 приложения Д.

Разработанные меры по снижению отрицательного влияния антропогенного воздействия на окружающую среду представлены в таблице Д.8 приложения Д.

Выводы по разделу 6:

В разделе были предложены меры безопасности труда для рабочих. Устранение и сведение к минимум вредных производственных факторов.

Заключение

Объектом проектирования стал «Центр детского и юношеского творчества», расположенный в Московской области, г. Серпухов.

В архитектурно-планировочном разделе настоящего строительного проекта был осуществлен теплотехнический расчет несущих стен из силикатного кирпича на теплопотери, подобран соответствующий требованиям материал утеплителя, а именно «Изотек», произведена объемно-планировочная организация архитектурной выразительности и застройки.

В расчетно-конструктивном был произведен расчет железобетонной пустотной плиты перекрытия/покрытия, а именно подобраны сечения арматуры и арматурных сеток.

В технологии строительства была выполнена задача по организации строительных работ на монтаж паркетных полов, произведены и структурированы аналитические и графические проектные решения, подобраны необходимые машины, механизмы, оснастка для монтажа и определены требуемые трудовые, временные и материальные ресурсы;

В ходе выполнения организации строительства, были рассчитаны объемы СМР, осуществлен подбор машин и механизмов, подсчитаны трудозатраты, разработан строительный генеральный план

Экономика строительства содержит расчет сметной стоимости строительства.

Раздел безопасности включает в свой состав мероприятия по предупреждению опасных ситуаций во время строительных работ, а также содержит меры и инструменты по исключению воздействия вредных и опасных производственных факторов на рабочих.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Федеральный закон "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" [Электронный ресурс]: Введ. 22.07.2008 N 123-ФЗ. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/

2. Федеральный закон "Об охране окружающей среды" [Электронный ресурс]: Введ. 10.01.2002 N 7-ФЗ (последняя редакция) – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/

3. Постановление Правительства РФ. Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации (с изменениями на 21 мая 2021 года) [Электронный ресурс]: Введ. 2021-01- 01 Режим доступа: Официальный интернет-портал правовой информации www.pravo.gov.ru, 25.09.2020, N 0001202009250010

3. Приказ Минстроя от 4 августа 2020 года N 421/пр «Об утверждении Методики определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» [Электронный ресурс]: Введ. 2020-08-04 Опубликован официальный интернет-портал правовой информации www.pravo.gov.ru, 24.09.2020, N 0001202009240006

4. О внесении изменений в приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 13 июня 2017 г. N 867/пр "Об утверждении укрупненных сметных нормативов". [Электронный ресурс]: Введ. 2017-10-20 – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/555614112>

5. НЦС 81-02-01-2020 Укрупненные нормативы цены строительства. Сборник N 01. Жилые здания. [Электронный ресурс]: Введ. 2019-12-30— Режим доступа: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/54244/>

6. НЦС 81-02-16-2022 НЦС 81-02-16-2022 Укрупненные нормативы цены строительства. Сборник N 16. Малые архитектурные формы [Электронный ресурс]: Введ. 2022-02 Опубликован Официальный сайт Минстроя России minstroyrf.gov.ru по состоянию на 05.04.2022

7. НЦС 81-02-17-2022) НЦС 81-02-17-2022 Укрупненные нормативы цены строительства. Сборник N 17. Озеленение. [Электронный ресурс]: Введ. 2022-02-17 Опубликован Официальный сайт Минстроя России minstroyrf.gov.ru по состоянию на 05.04.2022

8. ГОСТ 21519-2003 Блоки оконные из алюминиевых профилей. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2004-03-01. – М.: ФГБУ "РСТ", 2003 – 34с. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200193421>

9. ГОСТ 13579-2018 Блоки бетонные для стен подвалов. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2019-05-01. – М.: Стандартиформ, 2018. – 14с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/69904/>

10. ГОСТ 530-2012 Кирпич и камень керамические. Общие технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2013-07-01. – М.: Стандартиформ, 2013. – 28с. – Режим доступа: <https://internetlaw.ru/gosts/gost/53050/>

11. ГОСТ 6133-2019 Камни бетонные стеновые. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2020-03-01. – М.: Стандартиформ, 2019. – 32с. 72 – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/71834/>

12. ГОСТ 8717-2016 Ступени бетонные и железобетонные. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2017-05-01. – М.: Стандартиформ, 2017 год . – 80с. – Режим доступа: <https://internetlaw.ru/gosts/gost/63842/>

13. ГОСТ 9561-2016 Плиты перекрытий железобетонные многопустотные для зданий и сооружений. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2017-06-01 М.: Стандартиформ, 2016 год. – 75с. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200141739/>

14. ГОСТ 948-2016 Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ.

2017-03-01. – М.: Стандартиформ, 2016. – 22с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/63033/>

15. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация Введ. 2017-03-01 М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации – Москва: Изд-во стандартов, 2015.- 9 с.

16. ГОСТ 379-2015 Кирпич, камни, блоки и плиты перегородочные силикатные. Общие технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2015-10-01 М.: Стандартиформ, 2015 год – 12с. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200119816/>

17. ГОСТ 862.1-85 Изделия паркетные. Паркет штучный. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 1986-01-01 М.: ИПК Издательство стандартов, 2002 год- 11с. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/9054228?section=status>

18. ГОСТ 12.0.004-90 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Организация обучения безопасности труда. Общие положения. [Электронный ресурс]: Введ. 1991-07-01 М.: Стандартиформ, 2010 год – 25с. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/5200170>

19. ГОСТ Р 12.3.047-2012 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность технологических процессов. [Электронный ресурс]: Введ. 2014-01-01 М.: Стандартиформ, 2014 год- 28с. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200103505>

20. ГОСТ 12.1.003-2014 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности (Переиздание) [Электронный ресурс]: Введ. 2015-11-01 М.: Стандартиформ, 2019 год – 34с. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200118606>

21. СП 70.13330.2012 Свод правил. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87× [Электронный ресурс]: Введ. 2013-07-01. ЦНИИПСК им. Мельникова, ОАО «НИЦ 75

«Строительство», 2012. – 205 с. Режим доступа <https://www.normacs.ru/Doclist/doc/10NU7.html>

22. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий [Электронный ресурс]: Введ. 17-06-2017. – Москва: Минстрой России, 2016. – 37 с. Режим доступа <http://www.docs.cntd.ru/126983>

23. СП 60.13330.2016. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003×[Электронный ресурс]: Введ. 2017-06-17. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минстрой РФ, 2016. – 104 с. Режим доступа <http://www.docs.cntd.ru/114523> (дата обращения 15.01.2022).

24. СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99× [Электронный ресурс]: Введ. 2021-06-25– М.: Стандартинформ, 2021 – 115 с. – Режим доступа: <https://аргрупп.рф/wp-content/uploads/2019/05/SP-131.13330.2018-SNiP-23-01-99->

25. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 [Электронный ресурс]: Введ. 2013-07-01. – М.: Минрегион России, 2012. Режим доступа <http://docs.cntd.ru/122258>

26. СП 18.13330.2019. Планировочная организация земельного участка. (Генеральные планы промышленных предприятий). М.: Стандартинформ, 2019. – 39 с. Режим доступа <http://docs.cntd.ru/123258>

27. СП 118.13330.2022 Общественные здания и сооружения Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 [Электронный ресурс]: Введ. 2022-06-22. – М.: Минрегион России, 2021. Режим доступа <https://docs.cntd.ru/document/1200092705?marker=A6U0N8§ion=text> 76

28. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85× [Электронный ресурс]: Введ. 2017-06-04. АО "Кодекс". Режим доступа <http://www.docs.cntd.ru/16598>

29. СП 48.13330.2019 Организация строительства СНиП 12-01-2004 [Электронный ресурс]: Введ. 2020-06-25 – М Стандартинформ, 2020. – 66 с. – Режим доступа: https://standartgost.ru/g/СП_48.13330.2019

30. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс] : сборник нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 511 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30278.html> - Электронно-библиотечная система "IPRbooks"

31. СП 460.1325800.2019 Здания образовательных организаций дополнительного образования детей [Электронный ресурс]: Введ. 2020-06-11 – М Стандартиформ, 2020– 47 с. – Режим доступа:<https://docs.cntd.ru/document/564542380>

32. СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты». [Электронный ресурс]: Введ. 2013-06-24– М Стандартиформ, 2011. – 36 с. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200101593>

33. СП 426.1325800.2020 «Конструкции ограждающие светопрозрачные зданий и сооружений». [Электронный ресурс]: Введ. 2021-07-01- М.: Стандартиформ, 2021. – 45с.- Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/573933749>

34. СП 71.13330.2017 Изоляционные и отделочные покрытия. [Электронный ресурс]: Введ. 2017-08-28- М.: Стандартиформ, 2017 год. – 38с. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/456082588>

35. СНиП 12.04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство [Электронный ресурс]: Введ. 01.01.2003 М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2002 год 43с. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/901829466>

36. ВСН 9-94 «Инструкция по устройству полов в жилых и общественных зданиях». [Электронный ресурс]: Введ. 1995-03-01 М.: Мосоргстрой, 1995 год 68с. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200046374>

37. МДС 81-35.2020 Указания по применению государственных элементных сметных норм на строительные и специальные строительные работы (ГЭСН 2020). [Электронный ресурс]: Введ. 2020-08-04 М.: Госстрой

России, 2020 год 37с. - Режим доступа: <https://rodinblog.ru/novaya-smetnaya-metodika-vzamen-aktualnoj-redakcii-mds-81-35-2004-prikaz-421-pr-ot-4-avgusta-2020-g/>

38. МДС 83-1.99 Методические рекомендации по определению размера средств на оплату труда в договорных ценах и сметах на строительство и оплате труда работников строительного-монтажных и ремонтно-строительных организаций [Электронный ресурс]: Введ. 1999-06-23 М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 1999 год 29с. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200005813>

39. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования [Электронный ресурс]: Введ. 2001-09-01 М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2001 год 34с. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/901794520>

40. СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» [Электронный ресурс]: Введ. 2011-07-19 М.: ГУП ЦПП, 2010 год 28с.- Режим доступа: <https://en.gostinfo.ru/catalog/Details/?id=5308901>

41. ГОСТ Р 52605-2006 Технические средства организации дорожного движения. Искусственные неровности. Общие технические требования. Правила применения (с Изменением N 1) [Электронный ресурс]: Введ. 2008-01-01 М.: Стандартинформ, 2007 год 12с.- Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200048469>

42. Каракозова И.В. Современные концепции ценообразования в строительстве [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Каракозова И.В. - Электрон. текстовые данные. - Москва: МИСИ-МГСУ, 73 ЭБС АСВ, 2020. - 36 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/101832.html>

43. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Пром. и гражд. стр-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2012. - 104 с. : ил. - Библиогр.: с. 63-64. - Прил.: с. 65-102. — Режим доступа: <http://hdl.handle.net/123456789/361>

Приложение А

Дополнительные сведения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1- Техничко-экономические показатели генплана

Наименование показателей	Количество
Этажность здания	2 этажа
Строительный объем выше отметки ±0,000	10087,58 м ³
Площадь застройки здания	1065,39 м ²
Площадь ограждающих конструкций	1858,4 м ²
Общая площадь	1810 м ²
Расчетная площадь	942,47 м ²
Полезная площадь	1333,4 м ²

Таблица А.2 – Экспликация помещений

Номер пом.	Наименование	Площадь м ²	Кат. помещения
Первый этаж			
101	Тамбур	3,50	Д
102	Вестибюль	46,04	Д
103	Гардероб	11,52	Д
104	Фойе	111,80	Д
105	Зал на 200 мест	136,85	Д
106	Эстрада	63,25	Д
107	Гостиная	61,09	Д
108	Кофейня	40,20	Д
109	Звукоаппаратная	16,90	Д
110	Помещение обслуживающего персонала	17,68	Д
111	Кружок технического творчества	22,80	Д
112	Коридор	7,74	Д
113	Кладовая для мебели при зале	8,96	Д
114	Склад объемных декораций	12,74	Д
115	Холл	31,36	Д

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

116	Коридор	29,20	Д
117	Женский санузел	32,48	Д
118	Медицинский кабинет	15,60	Д
119	Кружковая комната	24,64	Д
120	Игровой зал	44,24	Д
121	Техническое помещение	10,20	Д
122	Кружок домоводства	12,58	Д
123	Учебный класс	18,90	Д
Второй этаж			
201	Холл	74,40	Д
202	Библиотека	73,96	Д
203	Хранилище книг	17,16	Д
204	Кружковая универсальная	18,56	Д
205	Репетиционный зал	55,04	Д
206	Киноаппаратная	30,16	Д
207	Коридор	33,20	Д
208	Кабинет директора	15,68	Д
209	Кабинет секретаря	11,76	Д
210	Кабинет администратора	11,76	Д
211	Мужской санузел	15,68	Д
212	Помещение обслуживающего персонала	10,64	Д
213	Холл	31,36	Д
214	Помещение обслуживающего персонала	10,64	Д
215	Кружок технического творчества	33,60	Д
216	Техническое помещение	11,18	Д
217	Учебный компьютерный класс	21,70	Д
218	Кружок ИЗО	21,70	Д
219	Технические помещения	7,20	Д
220	Коридор	29,19	Д
221	Комната драмкружка	18,56	Д
Подвал			
П01	Тепловой узел	31,47	Д
П02	Электрощитовая	31,36	Д

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 Ведомость отделки помещений

«Наименование или номер помещения»	Вид отделки элементов помещения					
	Потолок	Площадь	Стены или перегородки	Площадь	Низ стены или перегородок	Площадь
Тамбур, звукоаппаратная, тех. помещения	Расшивка швов, известковая побелка	48,98	Известковая побелка	85,72	—————	
Эстрада, кофейня, коридор, хранилище, киноаппаратная	Клеевая покраска	242,4	Улучшенная штукатурка, клеевая покраска верха стен	258,5	Масляная покраска по оштукатуренной поверхности h=2100 мм	420
Помещ. обл. персонала, кладовая, склад, мед. кабинет	Масляная покраска	76,3	Масляная покраска	84,0	—————	
Вестибюль, гардероб, фойе, зал, гостиная	Клеевая покраска	603,7	Окраска рельефной краской	77,5	Масляная покраска по оштукатуренной поверхности h=2500мм	319,5
Администраторские, кабинеты учебные	Клеевая покраска	306	Оклейка обоями	977	—————	
Санузлы	Расшивка швов Окраска вододисперсионной краской	66	Окраска вододисперсионной краской	180	Облицовка глазурованной керамической плиткой h=2100мм	239»[15]

Продолжение Приложения А

Таблица А.4-Спецификация сборных железобетонных элементов

«№»	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед.кг.	Прим
Фундаментные плиты					
1	ГОСТ 13580-85	ФЛ 12.24	33	1630	
2	ГОСТ 13580-85	ФЛ 12.12	22	780	
3	ГОСТ 13580-85	ФЛ 16.24	11	2150	
4	ГОСТ 13580-85	ФЛ 10.24	14	1380	
5	ГОСТ 13580-85	ФЛ 8.24	21	1150	
6	ГОСТ 13580-85	ФЛ 6.24	23	930	
7	ГОСТ 13580-85	ФЛ 8.12	4	550	
Фундаментные блоки					
11	ГОСТ 13579-18	ФБС 24.4.6	196	1630	
12	ГОСТ 13579-18	ФБС 12.4.6	12	310	
13	ГОСТ 13579-18	ФБС 9.4.6	72	590	
14	ГОСТ 13579-18	ФБС 12.4.6	16	790	
	Материалы				
		Бетон В12,5»[7]			


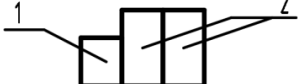
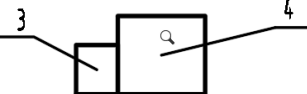
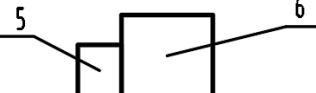
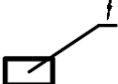


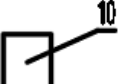
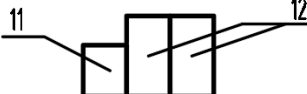
Продолжение Приложения А

Таблица А.5- Спецификация элементов заполнения проемов

«Позиция»	Обозначение	Наименование	Кол-во по фасадам					Масса ед., кг	Примечание
			1 - 7	7 - 1	А-Л	Л-А	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Окна									
ОК1	ГОСТ 21519-2022	О АК СПД 1780-1150-82 В2	10	6	-	4	20	-	-
ОК2	ГОСТ 21519-2022	О АК СПД 1780-1650-82 В2	-	-	22	10	32	-	-
ОК3	ГОСТ 21519-2022	О АК СПД 1780-2230-82 В2	1	-	-	6	7	-	-
ОК4	ГОСТ 21519-2022	О АК СПД 2650-1400-82 В2	5	-	-	-	5	-	-
ОК5	ГОСТ 21519-2022	О АК СПО 2650-1400-82 В2	-	-	2	-	2	-	-
Витражные окна									
Вн1	ГОСТ 21519-2022	ОАК СПД 2400-8200-82 В2	1	2	-	-	3	-	-
Вн2	ГОСТ 21519-2022	ОАК СПД 2650-4600-82 В2	1	-	-	-	1	-	-
Вн3	ГОСТ 21519-2022	ОАК СПД 2650-2100-82 В2	1	-	-	-	1	-	-
Двери									
Позиция	Обозначение	Наименование	Тех этаж	1 этаж	2 этаж	Всего			
Д1	ГОСТ 23747-2015	ДАН Кн Оп П Пр 2010×910	-	3	-	3		-	-
Д2	ГОСТ 23747-2015	ДАН Кн Оп П Л 2010×910	-	3	2	5		-	-
Д3	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Дв Бпр Р 2650×910	-	4	-	4		-	860×860
Д4	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Кн Оп Бпр Пр 2010×910	-	5	8	13		-	-
Д5	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Кн Оп Бпр Л 2010×910	-	12	10	22		-	-
Д6	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Кн Дв Бпр Р 2010×1400	-	13	7	20		-	680×680
Д7	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Г Оп Бпр Пр 1400×600	-	3	3	6		-	-
Д8	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Г Оп Бпр Пр 1400×1400	-	1	1	2		-	-
Д9	ГОСТ 23747-2015	ДАН Г Оп П Пр 2100×910	1	-	-	1		-	-
Д10	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Г Оп П Пр 2100×910»[2]	2	-	-	1		-	-

Продолжение Приложения А

Таблица А.6 - Ведомость элементов перемычек

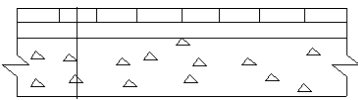
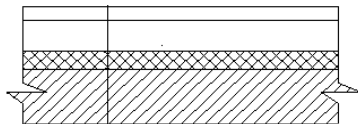
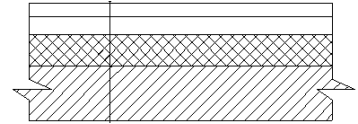
«Марка, позиция»	Схема сечения
1	2
Пр1	
Пр2	
Пр3	
Пр4	
Пр5	
Пр6	
Пр7	
Пр8	
Пр9»[3]	

Продолжение Приложения А

Таблица А.7 – Спецификация элементов перемычек

Поз	Обозначение	Наименование	Кол-во на этаж			Масса ед., кг	Примечание
			1	2	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8
П1	ГОСТ 948-2016	1ПБ16-1	20	20	40	-	-
П2	ГОСТ 948-2016	3ПБ16-37	10	10	10	-	-
П3	ГОСТ 948-2016	2ПБ19-3	16	16	32	-	-
П4	ГОСТ 948-2016	5ПБ21-27	16	16	32	-	-
П5	ГОСТ 948-2016	3ПБ27-8	4	3	7	-	-
П6	ГОСТ 948-2016	5ПГ27-27	4	3	7	-	-
П7	ГОСТ 948-2016	1ПБ13-1	14	13	27	-	-
П8	ГОСТ 948-2016	2ПП14-4	10	8	18	-	-
П9	ГОСТ 948-2016	2ПП18-5	10	5	15	-	-
П10	ГОСТ 948-2016	2ПБ17-2	7	2	9	-	-
П11	ГОСТ 948-2016	2ПБ10-1	-	2	2	-	-
П12	ГОСТ 948-2016	2ПБ13-37	-	4	4	-	-

Таблица А.8 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²
1	2	3	4	5
1,2,3,4,12,13,14,15,16,21,24,30,36,43	1		Шлифованные бетонные плитки 400х400 с мозаичной поверхностью 40 цементный раствор 20 бетон м 100 уплотненный грунт	366,81
5,6	2		паркет на мастике 15 стяжка из цементного раствора 30 сплошная звукоизоляционная прокладка 15 ж/б плита перекрытия 220	139,25
7,8,9,10,11,19,20,22,23,25,26,27,28,29,31,32,33,35,37,38,39,40,41,42,44	3		линолеум стяжка из цементного раствора 30 сплошная звукоизоляционная прокладка 15 ж/б плита перекрытия 220	798,43

Продолжение Приложения А

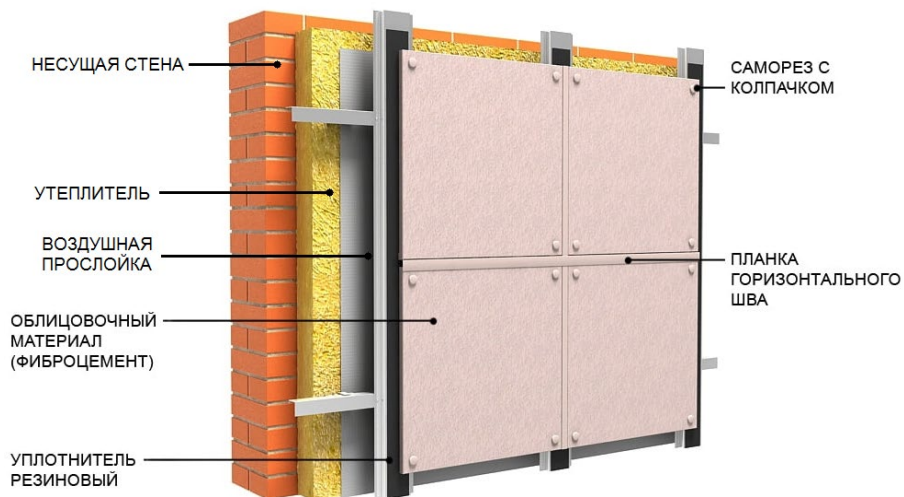
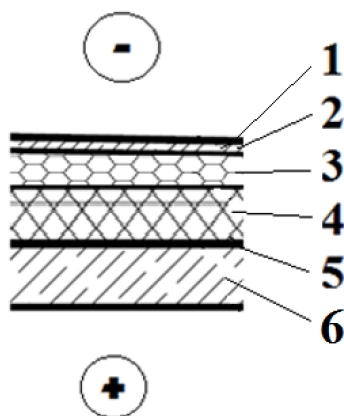


Рисунок А.1 – Конструкция наружных стен здания



1 – «Техноэласт ЭКП», 2 - «Техноэласт ЭПП», 3 –цементно-песчаная стяжка 25 мм, 4 – пенополистирольная плита 100 мм, 5 – пароизоляция – 1 слой мастики, 6 – ж/б плита покрытия

Рисунок А.2 - Схема конструкции покрытия

Продолжение Приложения А

Таблица А.9 – Характеристики материалов покрытия, участвующих в расчете

«№ п/п	Наименование	Толщина, δ , м	Плотность, γ , кг/м ³	Коэффициент Теплопроводнос ти, λ_B , Вт/(м·°С)
1	Плита железобетонная	0,200	2500	1,690
2	Пароизоляция – слой мастики	0,003	1400	0,250
3	Пенополистирол	0,100	33	0,031
4	Цементно-песчаная стяжка	0,025	1800	0,760
5	«Техноэласт ЭПП»	0,004	2800	0,170
6	«Техноэласт ЭКП»	0,004	2800	0,170»[34]

Приложение Б

Дополнительные сведения к разделу технология строительства

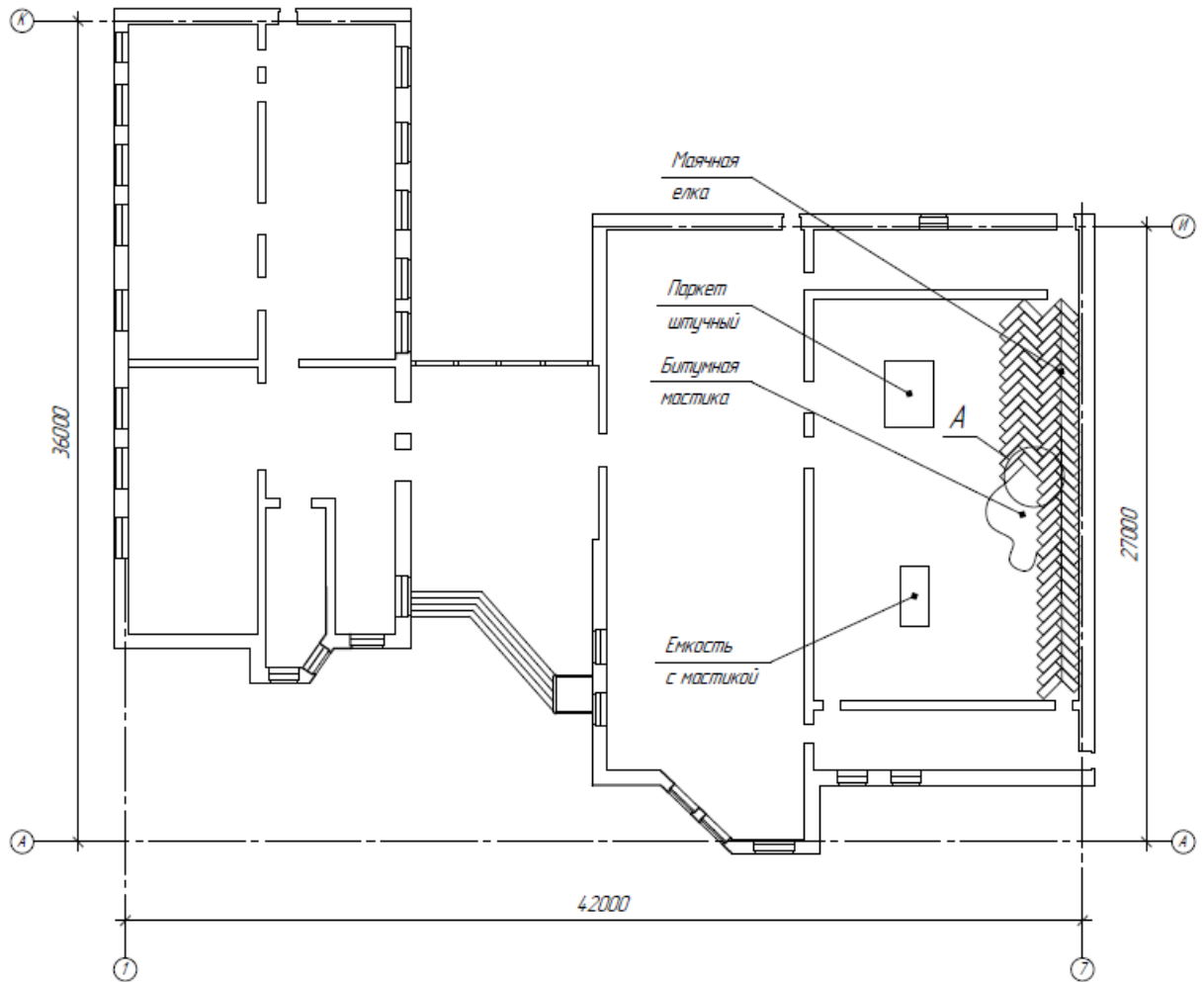


Рисунок Б.1 – Схема устройства полов из штучного паркета

Продолжение Приложения Б

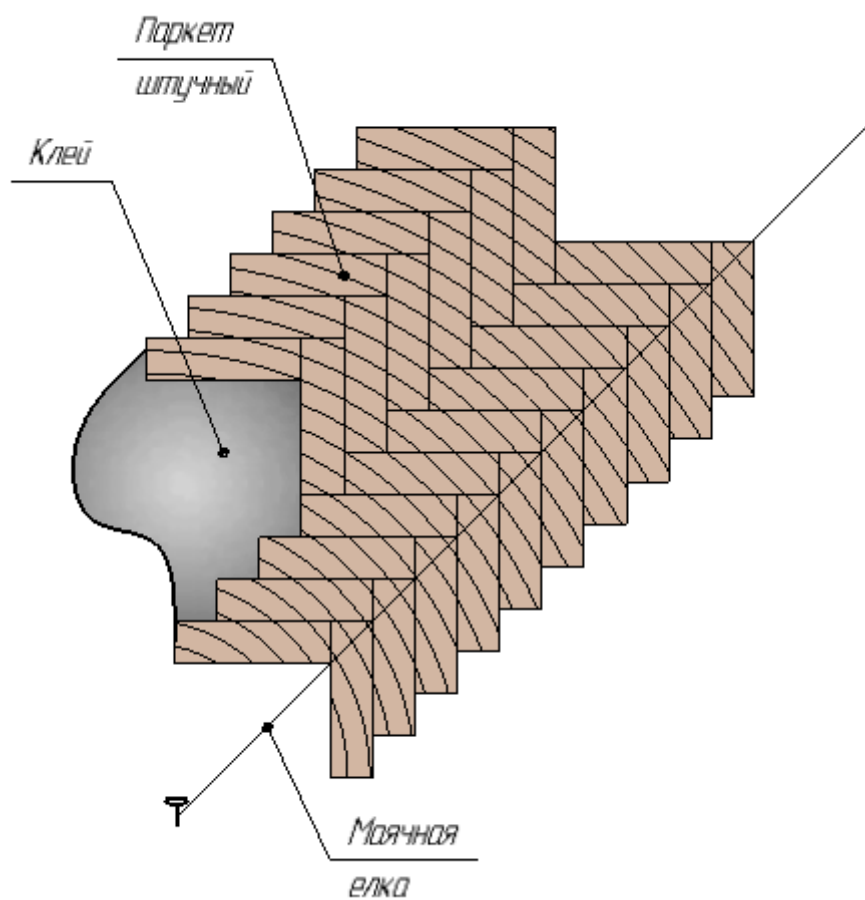


Рисунок Б.2 – Схема настилки паркетного пола из штучного паркета на клею

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.1 – Ведомость видов и объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во
1	Подметание полов после очистки помещения от мусора со смачиванием пола, соскабливанием налипшего раствора (при необходимости), уборкой и отноской мусора	100 м ²	1,39
2	Укладка лагов из брусков	м ²	139,25
3	Настилка фанеры по лагам в два слоя	100 м ²	2,64
4	Сортировка планок и подбор по размеру и цвету с увязкой в пачки	100 м ²	1,39
5	Настилка полов из отдельных планок	м ²	139,25
6	Сверление гнезд с изготовлением и постановкой пробок	100 м/п плинтуса	0,54
7	Установка плинтусов	100 м/п плинтуса	0,54
8	Подметание полов после очистки помещения от мусора с уборкой и отноской мусора	100 м ²	1,39

Таблица Б.2 – Таблица тах масс

№ п/п	Наименование конструктивног о элемента	Марка	Размеры, мм			Вес 1 м ² , т	Кол-во, м ²	Общая масса, т
			длин а	ширин а	высот а			
1	Паркет штучный	Романовски й Элит Дуб Экстра	210	70	15	0,0107	139,25	1,49
Итого								1,49

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Допустимые отклонения от формы планок штучного паркета

Наименования отклонений	Значения отклонений, мм
Отклонение от параллельности плоскостей	Не должно превышать предельных отклонений по толщине и ширине
Отклонение от перпендикулярности продольной кромки и торца	0,2 на длине 100
Отклонение от плоскостности: - продольной - поперечной	0,6 на длине 1000 0,2
Отклонения пола от горизонта	не должна превышать 2 мм / 2 м ²

Таблица Б.4 – Контроль осуществляют исходя из следующего

«Наименования	Значения отклонений, мм
В пределах одного помещения пол должен быть выполнен из паркета	одной породы, одного размера и рисунка
Отклонение при прикладывании в любом направлении двухметровой рейки просветы не должны превышать	2
Зазоры между планками покрытия не должны превышать	0,3
Просадка пола из штучного паркета, уложенного на прослойку из клея, под статической сосредоточенной нагрузкой 200 кг	не должна превышать 1,5 мм не более 10 % от заданной толщины
Отклонение толщины элементов от проектной допускается в отдельных местах	
Величина уступа между покрытием и элементами окаймления пола	не должна превышать 2 мм
Щели между плинтусами и покрытием пола или стенами (перегородками)	не допускаются.»[23]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.5 – Контроль качества и приемки работ

«По з.	Контролируемые операции	Предмет контроля	Виды и средства контроля	Время контроля	Контролирующие лица	Документ для фиксации контроля	Допуски»[12]
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Подготовительные работы	Наличие документа о качестве Качество поверхности и внешнего вида панелей, точность их геометрических размеров	Визуальный контроль, измерительный	До монтажа	Производитель работ	Паспорта, сертификаты, общий журнал производства работ, акт освидетельствования ранее выполненных работ	Не допускается наличие повреждений частей панелей, наличие сколов и трещин. Разности отметок лицевых поверхностей двух смежных панелей в шве
2	Устройство полов из штучного паркета	Контроль и соблюдение технологии устройства полов, соответствие выполняемых работ рабочим чертежам, строительным нормам	Визуальный контроль, измерительный, технический осмотр, операционный	Во время монтажа	Производитель работ	Общий журнал производства работ	При устройстве стяжек тщательно проверять их толщину с учетом толщины покрытий. Пороги допускаются только у наружных входных дверей, в санузлах

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

3	Приемка выполненных работ	Проверка фактического положения покрытия пола из штучного паркета, внешний вид поверхностей	Визуальный контроль, измерительный, операционный	В процессе монтажа, после монтажа	Производитель работ, инженер, ПТО, инспектор технадзора, инспектор авторского надзора	Общий журнал производства работ, Акт приемки выполненных работ, Акт скрытых работ	В пределах одного помещения пол должен быть выполнен из паркета одной породы, одного размера и рисунка. Готовый паркетный пол должен быть ровным и горизонтальным. При прикладывании в любом направлении двухметровой рейки просветы не должны превышать 2 мм. Зазоры между планками покрытия не должны превышать 0,3 мм
---	---------------------------	---	--	-----------------------------------	---	---	--

Продолжение приложения Б

Таблица В.6 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Поз.	Наименование работ	Обоснование ЕНиР, ГЭСН	Ед. изм.	Объем работ	Затраты труда			Затраты времени машины			Состав звена
					Норма времени, чел-час	Потребное кол-во на весь объем		Норма времени в маш-час	Потребное кол-во на весь объем		
						чел-час	чел-см		маш-час	маш-смен	чел.
1	Подметание полов после очистки помещения от мусора со смачиванием пола, уборкой и отноской мусора	Е20-1-253	100 м ²	2,01	1,7	3,4	0,4	-	-	-	Паркетчик4р.-1, 3р.-1
2	Укладка лаг из брусков	Е19-1	м ²	201	0,25	50	6,3	-	-	-	Паркетчик4р.
3	Настилка фанеры по лагам в два слоя	Е19-10	100 м ²	4,01	18,5	74	9,3	-	-	-	Паркетчик4р.
4	Сортировка планок и подбор по размеру и цвету с увязкой в пачки	Е19-6	100 м ²	2,01	7,4	15,1	1,9	-	-	-	Паркетчик4р.
5	Настилка полов из отдельных планок	Е19-7	м2	201	0,58	116	14,5	-	-	-	Паркетчик4р.
6	Сверление гнезд с изготовлением и постановкой пробок	Е19-46	100 м плинтуса	1,8	4,6	8,3	1,1	-	-	-	Паркетчик4р.
7	Установка плинтусов	Е19-46	100 м плинтуса	1,8	8,9	16	2	-	-	-	Паркетчик4р.
8	Подметание полов после очистки помещения от мусора с уборкой мусора	Е20-1-253	100 м2	2,01	1,4	2,8	0,4	-	-	-	Паркетчик4р.

Продолжение приложения Б

Таблица Б.7 – Ведомость потребностей в инструменте, приспособлениях и инвентаре

Поз.	Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
1	2	3	4	5	6
Технологический комплект технических средств для настилки штучного паркета (на звено численностью 2 чел.)					
Ручные механизмы и оборудование					
1	Пила ручная электрическая дисковая	ПД-1500	шт.	1	Для резки штучного паркета и фанеры
2	Станок (циркулярная пила)	FZT-250 Ø диска 250 мм	шт.	1	Для резки штучного паркета и фанеры
3	Дрель ударная электрическая	МЭС 600 ЭРУ	шт.	1	Для сверления отверстий под дюбели
4	Машина заточная	ИЭ-9707	шт.	1	Для механизированной заточки режущего инструмента
5	Шуруповерт электрический	Кулон-ШРЭ	шт.	1	Для ввинчивания шурупов
6	Пылесос промышленный	ПО-21	шт.	1	Для очистки поверхности основания пола от пыли
Ручной инструмент					
7	Молоток плотничный	ГОСТ 11042-90	шт.	1	Для сплачивания планок паркета
8	Молоток паркетный	ИР-561	шт.	1	Для сплачивания планок паркета
9	Скребок металлический	ТУ 22-4629-80	шт.	1	Для очистки оснований от неровностей, наплывов раствора и т.д.
10	Щетка	ОСТ 17-180-79	шт.	1	Для подметания пола
11	Ножовка с обушком	ТУ 2731-2935-80	шт.	1	Для распиловки планок паркета и листов фанеры
12	Долото столярное	ГОСТ 1185-80×	шт.	2	Для вырубki отверстий в древесине
13	Стамеска плоская	ГОСТ 1184-80× Ширина лезвия 10-25 мм	шт.	5	Для вырубki отверстий в древесине
14	Коловорот	-	шт.	1	Для регулировки болтов-стоек
15	Шпатель металлический	Ширина 40 – 60 мм	шт.	2	Для очистки поверхностей
16	Шпатель зубчатый	Ширина 60 – 120 мм	шт.	3	Для разравнивания клея

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.7

17	Кисть плоская из натуральной щетины	Ширина, 25 мм	шт.	4	Для нанесения клея
18	Сверла твердосплавные	Диаметр 6 – 10 мм	шт.	12	Для сверления отверстий в стенах
19	Позиционер - лаго-держатель	-	шт.	1	Для раскладки лаг
20	Добойник стальной	ТУ 22-3060-74	шт.	1	Для забивки дюбелей-гвоздей
Средства измерения и контроля					
21	Рулетка измерительная металлическая в закрытом корпусе	ГОСТ 7502-98	шт.	1	Для линейных измерений
22	Линейка металлическая	ГОСТ 427-75×	шт.	1	Для линейных измерений
23	Шнур разметочный	ТУ 22-5076-81	шт.	1	Для выверки прямых линий
24	Уровень строительный	Тип УС2 Длина 2000 мм ГОСТ 9416-83	шт.	1	Для проверки горизонтальности поверхности
25	Уровень гибкий (водяной)	ТУ 22-11-790-72	шт.	1	Для проверки горизонтальности поверхности
26	Угольник металлический	ТУ 22-4400-79	шт.	1	Для измерения и разметки прямых углов
Средства коллективной и индивидуальной защиты					
27	Перчатки трикотажные кругловязанные	-	пар	2	Для защиты рук от механических повреждений
28	Очки защитные с прямой вентиляцией	ЗП2	пар	2	Для защиты глаз
29	Перчатки резиновые технические	Тип 1 ГОСТ 20010-93	пар	1	Для защиты от поражения электротоком
30	Респиратор	ГОСТ 124.041-2001	шт.	2	Для защиты органов дыхания от пыли
31	Противошумные наушники	-	шт.	2	Для защиты от воздействия шума
32	Устройство защитно-отключающее	ИЭ-8913 ТУ 22-4677-80	шт.	1	Для защиты от поражения током при пробивке фазы на корпус электроинструмента

Продолжение приложения Б

Таблица Б.8 – Ведомость потребности в материалах, полуфабрикатах и конструкциях на покрытие пола площадью 139,25м²

Поз.	Наименование материала, полуфабриката, конструкций	Марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во
1	Паркет штучный	Романовский Элит Дуб Экстра	м ²	139,25
2	Плинтус	ГОСТ 19111-2001 10% на обрезки	100 м/п	0,54
3	Лага деревянная	L=2000 мм	шт.	200
4	Болт-стойка	-	шт.	1000
5	Дюбель-гвоздь	L=50 мм	шт.	1000
6	Фанера водостойкая	δ=10 мм ГОСТ 3916.1-2018 15% на отходы	м ²	450
7	Пластмассовый дюбель под саморез	ГОСТ Р 58768-2019	шт.	300
8	Шуруп-саморез	L=50 мм L=40 мм L=30 мм	шт.	300 2000 12000
9	Клей	Ахтон водно-дисперсионный для паркета	кг	100

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу организация и планирование строительства

Таблица В.1 - Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Методика расчета и эскиз
I Земляные работы				
1	Срезка растительного слоя грунта	1000 м ²	3,55	$F = 71 \cdot 50 = 3550 \text{ м}^2$
2	Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	3,55	$F = 71 \cdot 50 = 3550 \text{ м}^2$
3	Разработка грунта в котловане одноковшовыми экскаваторами, оборудованными обратной лопатой -навымет -с погрузкой	1000 м ³	1,35 5,1	<p>Грунт: супесь от 3 до 5 м $m=0,85\text{м}$, $\alpha=50^\circ$</p> $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} H_{\text{котл}} \cdot (F_{\text{в}} + F_{\text{н}} + \sqrt{F_{\text{в}} F_{\text{н}}})$ <p>Где $F_{\text{н}} = A_{\text{н}} \cdot B_{\text{н}} = 51 \cdot 27 = 1377 \text{ м}^2$</p> $a' = H_{\text{котл}} \cdot m = 3,6 \cdot 0,85 = 3,06$ $A_{\text{в}} = A_{\text{н}} + 2a' = 45,12 \text{ м}$ $B_{\text{в}} = B_{\text{н}} + 2a' = 39,12 \text{ м}$ $F_{\text{в}} = A_{\text{в}} \cdot B_{\text{в}} = 45,12 \cdot 39,12 = 1891,81 \text{ м}^2$ $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} \cdot 3,6 \cdot (1377 + 1891,81 + \sqrt{1377 \cdot 1891,81}) = 5859,38 \text{ м}^3$ $V_{\text{к}} = V_{\text{подв}} = 1287 \cdot 3,6 = 4633,2 \text{ м}^3$ $V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_0 - V_{\text{к}}) \cdot k_{\text{р}} = (5859,38 - 4633,2) \cdot 1,1 = 1348,8 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_0 \cdot k_{\text{р}} - V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 5859,38 \cdot 1,1 - 1348,8 = 5096,52 \text{ м}^3$
4	Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	2,93	$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{котл}} = 0,05 \cdot 5859,38 = 292,97 \text{ м}^3$
5	Уплотнение грунта вибротрамбовкой	100 м ³	2,75	$F_{\text{упл.}} = F_{\text{н}} = 1377 \text{ м}^2$ $V_{\text{упл.}}^{\square} = 1377 \cdot 0,2 = 275,4 \text{ м}^3$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

6	Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	1,35	$V_{зас}^{обр} = 1348,8 м^3$
II Основания и фундаменты				
7	Устройство ж.б. фундаментов под колонны	100 м ³	1,35	$N = 7 + 10 + 4 + 8 + 8 + 10 + 5 = 52 \text{ шт}$ $V = 52 * (0,81 + 1,8) = 135,2 м^3$
8	Устройство песчаного подстилающего слоя	1 м ³	128,7	$F = 21 * 45 + 36 * 6 + 6 * 9 + 3 * 24 = 1287 м^2$ $V = 0,1 * 1287 = 128,7 м^3$
9	Устройство фундаментных плит ж.б. плоских	100 м ³	2,6	$F = 21 * 45 + 36 * 6 + 6 * 9 + 3 * 24 = 1287 м^2$ $V = 0,2 * 1287 = 257,4 м^3$
III Подземная часть				
10	Устройство стен подвала монолитных ж.б. внешних	100 м ³	3,32	$V = (21 + 15 + 6 + 36 + 9 + 6 + 21 + 24 + 6 + 12 + 3 + 9) * 0,6 * 3,3 = 332,64 м^3$
11	Устройство стен подвала монолитных ж.б. внутренних	100 м ³	0,16	$V = 3 * 0,6 * 3,3 + 0,25 * 6 * 2 * 3,3 = 15,84 м^3$
12	Монтаж ж.б. колонн подвала	100 шт	0,52	$N = 7 + 10 + 4 + 8 + 8 + 10 + 5 = 52 \text{ шт}$
13	Устройство ж.б. фундаментной плиты под входную группу	100 м ³	0,14	$F = 10 * 6 + 3 * 1 + 3 * 3 = 72 м^2$ $V = 0,2 * 72 = 14,4 м^3$
14	Вертикальная гидроизоляция стен подвала оклеечная	100 м ²	5,54	$S = P * h = (21 + 15 + 6 + 36 + 9 + 6 + 21 + 24 + 6 + 12 + 3 + 9) * 3,3 = 554,4 м^2$
15	Утепление стен подвала	100 м ²	5,54	$S = P * h = (21 + 15 + 6 + 36 + 9 + 6 + 21 + 24 + 6 + 12 + 3 + 9) * 3,3 = 554,4 м^2$
16	Монтаж ж.б. ригелей	100 шт	0,42	$N = 7 + 9 + 8 + 8 + 2 + 8 = 42 \text{ шт}$
17	Монтаж ж.б. плит перекрытия	100 шт	1,16	$N = 6 + 20 * 2 + 8 * 2 + 12 + 16 + 12 + 14 = 116 \text{ шт}$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

18	Устройство ж.б. монолитных участков перекрытия подвала	100 м ³	0,08	$F = 42\text{ м}^2$ $V = 0,18 \cdot 42 = 7,56\text{ м}^3$
19	Устройство монолитной ж.б. лестницы	100 м ³	0,025	$V = 2V_{л} + V_{пл} =$ $2 \cdot 0,8 + 0,9 = 2,5\text{ м}^3$
IV Надземная часть				
20	Монтаж ж.б. колонн	100 шт	1,14	$N = (7 + 10 + 4 + 8 + 8 + 10 + 5) \cdot 2 + 10 = 114\text{ шт}$
21	Монтаж ж.б. ригелей	100 шт	0,84	$N = 14 + 18 + 16 + 16 + 4 + 16 = 84\text{ шт}$
22	Монтаж стальных колонн	т	11,95	$N_1 = 7 + 25 + 14 = 46\text{ шт}$ $N_2 = 12\text{ шт}$ $N_3 = 25 + 10 + 5 = 40\text{ шт}$ $M = 3,75 \cdot 65,3 \cdot 46 + 3,75 \cdot 4,2 \cdot 12 + 3,75 \cdot 3,3 \cdot 40 =$ $= 11948,25\text{ кг}$
23	Монтаж стальных балок	т	13,17	$N_1 = 8 + 12 + 6 + 5 + 6 + 10 = 47\text{ шт}$ $N_2 = 12\text{ шт}$ $M = 41,4 \cdot 6 \cdot 47 + 41,4 \cdot 3 \cdot 12 =$ $= 13165,2\text{ кг}$
24	Монтаж ж.б. плит перекрытия	100 шт	2,9	$N = (18 + 4 + 8 + 18 + 10 + 12 + 10 + 10) \cdot 3 + 10 + 4 + 2 + 4 = 290\text{ шт}$
25	Устройство ж.б. монолитных участков перекрытия	100 м ³	0,13	$F = 74\text{ м}^2$ $V = 0,18 \cdot 74 = 13,32\text{ м}^3$
26	Устройство монолитных ж.б. лестниц	100 м ³	0,15	$V = (2V_{л} + V_{пл}) \cdot n =$ $= (2 \cdot 0,9 + 0,88) \cdot 3 +$ $+ (4 \cdot 0,6 + 3 \cdot 0,4) \cdot 2 = 15,24\text{ м}^3$
27	Монтаж стальных пожарных лестниц	1т	3,8	$M = 0,9 \cdot 3 + 1,1 = 3,8\text{ т}$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

28	Кладка наружных стен из кирпича	1 м ³	404,15	$V = (L_{\text{общ}} \cdot h - S_{\text{ок}} - S_{\text{н.д}}) \cdot t =$ $= ((9,5 + 6 + 6 + 25,8 + 22,2 + 14 \cdot 0,8 + 12 + 15 + 21 + 39) \cdot 5,1 - 184,11 - 39,672) \cdot 0,64 =$ $= 404,152 \text{ м}^3$
29	Монтаж стеновых сэндвич панелей	100 м ²	15,72	$S = 6 * 1 * 8 * 8 + 3 * 1 * 8 + 6 * 1 * 16 * 8 + 3 * 1 * 4 * 8 + 6 * 1 * 10 * 5 = 1572 \text{ м}^2$
30	Кладка внутренних стен из кирпича	1 м ³	532,2	$V = (L_{\text{общ}} \cdot h - S_{\text{пр}}) \cdot t =$ $= (6 \cdot 34 \cdot 3,8 + 6 \cdot 40 \cdot 3,2 * 2) - 182,41) \cdot 0,25 = 532,2 \text{ м}^3$
31	Укладка ж.б. перемычек	100 шт	3,41	$N = (5 + 5 + 2 + 14 + 10 + 5) * 3 + (33 + 23 + 6 + 1 + 8) * 2 + (1 + 4 + 4 + 8 + 2) * 4 =$ $= 341 \text{ шт}$
32	Утепление стен минераловат-ными плитами	100 м ²	7,0	$S_{\text{общ}} = S_{\text{ст}} - S_{\text{н.д.}} - S_{\text{ок.}} =$ $168 \cdot 5,5 - 39,672 - 184,11 = 700,22 \text{ м}^2$
VI Окна и двери				
33	Установка окон и оконных витражей	100 м ²	1,84	$S = 2,1 * 1,83 * 5 + 2,1 * 1,21 * 5 + 0,8 * 1,21 * 2 + 1,8 * 1,83 * 14 + 1,8 * 1,21 * 10 + 1,51 * 1 * 2 + 1,8 * 0,91 + 2,1 * 2,38 + 2,1 * 1 + 3,8 * 10,63 + 3,3 * 2,07 + 2,82 * 2,09 + 3,3 * 2,21 + 8,42 * 1,21 =$ $= 184,11 \text{ м}^2$
34	Установка дверей входных, межкомнатных	100 м ²	2,22	$S_{\text{нар}} = 2,4 * 1,83 * 1 + 2,1 * 0,98 * 8 + 2,1 * 1,18 * 4 + 2,1 * 1,01 * 3 + 2,1 * 1,21 * 1 = 39,672 \text{ м}^2$ $S_{\text{пер}} = 2,1 * 1 * 33 + 2,1 * 0,9 * 23 + 2,1 * 1,3 * 6 + 2,4 * 1,9 * 1 + 2,1 * 1,2 * 8 + 2,1 * 1,27 * 8 + 2,4 * 1,5 * 2 = 182,41 \text{ м}^2$ $S = 39,672 + 182,41 = 222,08 \text{ м}^2$
VIII Устройство полов				
35	Устройство стяжек	100 м ²	38,61	$S = 3861 \text{ м}^2$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

36	Устройство покрытий из керамических плиток	100 м ²	22,5	$S = 2250 \text{ м}^2$
V Отделочные работы				
37	Устройство фасадной системы	100 м ²	19,94	$S_{\text{общ}} = S_{\text{ст}} - S_{\text{н.д.}} - S_{\text{ок.}} =$ $168 \cdot 13,2 - 39,672 -$ $-184,11 = 1993,82 \text{ м}^2$
VII Устройство кровли				
38	Установок воронок водосточных	1 шт	6	$N = 6 \text{ шт}$
39	Устройство кровли плоской 4-ех слойной	100 м ²	12,87	$F = 1287 \text{ м}^2$
VIII Благоустройство				
40	Посадка деревьев	10 шт	2,8	$n = 28 \text{ шт}$
41	Устройство асфальтовой отмостки	100 м ²	1,7	$S = 168 \cdot 1,0 = 168 \text{ м}^2$

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

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	Устройство железобетонных фундаментов под колонны	100 м ³	5,16	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{135,2}{216,32}$
				Горячекатаная арматурная сталь d=8мм	$\frac{\text{м}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{0,395}$	$\frac{650,3}{256,9}$
				Горячекатаная арматурная сталь d=10мм	$\frac{\text{м}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{0,617}$	$\frac{3890}{2400,13}$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

2	Устройство железобетонных фундаментных плит	100 м ³	2,6	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{257,4}{411,84}$
				Горячекатаная арматурная сталь d=8мм	$\frac{м}{кг}$	$\frac{1}{0,395}$	$\frac{840}{331,8}$
				Горячекатаная арматурная сталь d=10мм	$\frac{м}{кг}$	$\frac{1}{0,617}$	$\frac{8450}{5213,65}$
3	Устройство монолитных ж.б. стен подвала внешних	100 м ³	3,32	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{332,64}{532,2}$
				Горячекатаная арматурная сталь d=8мм	$\frac{м}{кг}$	$\frac{1}{0,395}$	$\frac{756}{298,62}$
				Горячекатаная арматурная сталь d=10мм	$\frac{м}{кг}$	$\frac{1}{0,617}$	$\frac{9854}{6079,92}$
4	Устройство монолитных ж.б. стен подвала внутренних	100 м ³	0,16	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{16}{25,6}$
				Горячекатаная арматурная сталь d=8мм	$\frac{м}{кг}$	$\frac{1}{0,395}$	$\frac{380}{150,1}$
				Горячекатаная арматурная сталь d=10мм	$\frac{м}{кг}$	$\frac{1}{0,617}$	$\frac{960}{592,32}$
5	Устройство ж.б. монолитный участков перекрытия	100 м ³	0,21	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{21}{33,6}$
				Горячекатаная арматурная сталь d=8мм	$\frac{м}{кг}$	$\frac{1}{0,395}$	$\frac{242}{95,59}$
				Горячекатаная арматурная сталь d=10мм	$\frac{м}{кг}$	$\frac{1}{0,617}$	$\frac{1250}{771,25}$
6	Гидроизоляция стен подвала оклеечная	100 м ²	5,54	Гидроизоляционная мембрана	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{554}{3,324}$
7	Утепление стен подвала	100 м ²	5,54	Плиты пенополистирола	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{554}{1,662}$
8	Монтаж ж.б. колонн	100 шт	1,66	Ж.б. колонна	$\frac{м^3}{шт}$	$\frac{0,8}{1}$	$\frac{132,8}{166}$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

9	Монтаж ж.б. ригелей	100 шт	1,26	Ж.б. ригели	$\frac{м^3}{шт}$	$\frac{0,6}{1}$	$\frac{75,6}{126}$
10	Монтаж ж.б. плит	100 шт	4,06	Ж.б. плита	$\frac{м^3}{шт}$	$\frac{1,6}{1}$	$\frac{549,6}{406}$
11	Монтаж стальных колонн	т	11,95	Стальные колонны	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{3,75}$	$\frac{98}{11,95}$
12	Монтаж стальных балок	т	13,17	Стальные балки	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{3,0}$	$\frac{59}{11,95}$
13	Кладка наружных стен из кирпича	1 м ³	404,15	Кирпичи	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,0}$	$\frac{404,15}{808,3}$
				Клей кладочный	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{101,04}{121,25}$
14	Кладка внутренних стен из кирпича	1 м ³	532,2	Кирпичи	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,0}$	$\frac{532,2}{1064,4}$
				Клей кладочный	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{133,05}{159,66}$
15	Укладка ж.б. перемычек	100 шт	3,41	Ж.б. перемычки	$\frac{м^3}{шт}$	$\frac{0,03}{1}$	$\frac{10,23}{341}$
16	Монтаж стеновых сэндвич панелей	100 м ²	15,72	Стеновые панели	$\frac{м^2}{шт}$	$\frac{6}{1}$	$\frac{1572}{262}$
17	Утепление стен минераловат-ными плитами	100 м ²	7	Минераловат-ные плиты	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{700}{2,1}$
18	Устройство фасадной системы	100 м ²	19,94	Фасадная система	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,07}$	$\frac{1994}{139,58}$
19	Установка окон	100 м ²	1,84	Оконные блоки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{184}{2,76}$
20	Установка дверей входных, межкомнатных	100 м ²	2,22	Дверные блоки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{222}{1,11}$
21	Установок воро-нок водосточных	1 шт	6	Водосточная воронка	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{6}{0,06}$
22	Утепление покрытий	100 м ²	12,87	Плиты пенно-полистирола	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{1287}{3,861}$
23	Устройство кровли плоской наплавляемым материалом	100 м ²	12,87	Наплавляемая гидроизоляция	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{1287}{7,722}$
24	Устройство стяжек пола	100 м ²	38,61	ЦПР стяжка	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{193,05}{231,7}$
25	Устройство пок-рытий из кера-мических плиток	100 м ²	22,5	Керамогранит	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,024}$	$\frac{2250}{54}$

Продолжение приложения В

Таблица В.3 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№ п.п.	Наименование работ	Ед. изм	Обоснование ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Всего		Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР
				Чел.-час	Маш.-час	Захв.1			Чел.-дн	Маш.-см	
						Объем работ	Чел.-дн	Маш.-см			
I Земляные работы											
1	Срезка растительного слоя грунта	1000 м ²	01-01-031-02	11,0	11,0	3,55	4,76	4,76	4,76	4,76	Маш.бр.-1
2	Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	01-01-036-03	0,19	0,19	3,55	0,08	0,08	0,08	0,08	Маш.бр.-1
3	Разработка грунта в котлованах одноковшовыми экскаваторами, оборудованными обратной лопатой -навымет -с порузкой	1000 м ³	01-01-003-08	22,77	22,77	1,35	8,2	8,2	28,78	28,78	Маш.бр.-1
			01-01-013-08	33,09	33,09	5,1	20,58	20,58			
4	Ручная зачистка котлована	100 м ³	01-02-056-02	233	-	2,93	85,34	-	85,34	-	Землекоп 3р.-1
5	Уплотнение грунта вибротрамбовкой	100 м ³	01-02-005-01	12,53	12,53	2,75	4,2	4,2	4,2	4,2	Тракт.-ст 5р-1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

6	Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	01-03-032-02	6,71	6,71	1,35	1,11	1,11	1,11	1,11	Маш.бр.-1
II Основания и фундаменты											
7	Устройство ж.б. фундаментов под колонны	100 м ³	06-01-001-02	535,5	28,49	1,35	88,16	4,69	88,16	4,69	Плотник 4р.-1, 2р-1, Арм.-ик 4р-1, 2р-3 Бетонщик 4р.-1, 2р.-1
8	Устройство песчаного подстилающего пола	м ³	11-01-002-01	3,41	0,3	128,7	53,52	4,71	53,52	4,71	Бетонщик 3р.-1
9	Устройство ж.б. фундаментной плиты	100 м ³	06-01-001-16	220,6 6	27,31	2,6	69,97	8,66	69,97	8,66	Плотник 4р.-1, 2р-1, Арм.-ик 4р-1, 2р-3 Бетонщик 4р.-1, 2р.-1
III Подземная часть											
10	Устройство стен подвала монолитных ж.б. внешних	100 м ³	06-01-024-03	1051, 83	37,85	3,32	425,8 6	15,33	425,86	15,33	Слесарь стр. 4р.- 1, 3р-2, Арм.-ик 4р-1, 2р-3 Бетонщик 4р.-1, 2р.-1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

11	Устройство стен подвала монолитных ж.б. внутренних	100 м ³	06-01-024-03	1051,83	37,85	0,16	20,52	0,74	20,52	0,74	Слесарь стр. 4р.-1, 3р.-2, Арм.-ик 4р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4р.-1, 2р.-1
12	Монтаж ж.б. колонн подвала	100 шт	07-01-011-02	540,96	76,78	0,52	34,3	4,87	34,3	4,87	Маш. бр.-1, Монт. 5р.-1, 4р.-1, 3р.-2, 2р.-1
13	Устройство ж.б. фундаментной плиты под входную группу	100 м ³	06-01-001-16	220,66	27,31	0,14	3,77	0,47	3,77	0,47	Плотник 4р.-1, 2р.-1, Арм.-ик 4р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4р.-1, 2р.-1
14	Вертикальная гидроизоляция стен подвала оклеечная	100 м ²	08-01-003-03	20,1	-	5,54	13,6	-	13,6	-	Гидр.-ик 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
15	Утепление стен подвала	100 м ²	26-01-036-01	16,06	0,03	5,54	10,85	0,02	10,85	0,02	Термоизол. 4р.-1, 3р.-1 2р.-1
16	Монтаж ж.б. ригелей	100 шт	07-01-006-01	404,04	76,28	0,42	20,7	3,91	20,7	3,91	Маш. бр.-1, Монт. 5р.-1, 4р.-1, 3р.-2, 2р.-1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

17	Монтаж ж.б. плит перекрытия	100 шт	07-01-006-06	223,1 1	31,98	1,16	31,56	4,52	31,56	4,52	Маш. бр.-1, Монт. 4р-1, 3р.-2, 2р-1
18	Устройство ж.б. монолитных участков перекрытия подвала	100 м ³	06-01-041-01	951,0 8	29,77	0,08	9,28	0,29	9,28	0,29	Слесарь стр. 4р.- 1, 3р-1, Арм.-ик 4р-1, 2р-3 Бетонщик 4р.-1, 2р.-1
19	Устройство монолитной ж.б. лестницы	100 м ³	29-01-216-01	3993	-	0,025	12,17	-	12,17	-	Слесарь стр. 4р.- 1, 3р-2, Арм.-ик 4р-1, 2р-3 Бетонщик 4р.-1, 2р.-1
IV Надземная часть											
20	Монтаж ж.б. колонн	100 шт	07-01-011-02	540,9 6	76,78	1,14	75,21	10,66	75,21	10,66	Маш. бр.-1, Монт. 5р.-1, 4р- 1, 3р.-2, 2р-1
21	Монтаж ж.б. ригелей	100 шт	07-01-006-01	404,0 4	76,28	0,84	41,39	7,81	41,39	7,81	Маш. бр.-1, Монт. 5р.-1, 4р- 1, 3р.-2, 2р-1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

22	Монтаж стальных колонн	т	09-03-002-03	5,24	0,92	11,95	7,64	1,34	7,64	1,34	Маш. 6р.-1, Монт. 6р.-1, 4р-2, 3р.-1
23	Монтаж стальных балок	т	09-03-002-12	18,25	2,57	13,17	29,31	4,13	29,31	4,13	Маш. 6р.-1, Монт. 5р.-1, 4р-1, 3р.-1
24	Монтаж ж.б. плит перекрытия	100 шт	07-01-006-06	223,1 1	31,98	2,9	78,91	11,3	78,91	11,3	Маш. 6р.-1, Монт. 4р-1, 3р.-2, 2р-1
25	Устройство ж.б. монолитных участков перекрытий	100 м ³	06-01-041-01	951,0 8	29,77	0,13	15,08	0,47	15,08	0,47	Слесарь стр. 4р.-1, 3р-1, Арм.-ик 4р-1, 2р-3 Бетонщик 4р.-1, 2р.-1
26	Устройство монолитных ж.б. лестниц	100 м ³	29-01-216-01	3993	-	0,15	73,04	-	73,04	-	Слесарь стр. 4р.-1, 3р-2, Арм.-ик 4р-1, 2р-3 Бетонщик 4р.-1, 2р.-1
27	Монтаж стальных пожарных лестниц	т	09-03-029-01	32,37	5,64	3,8	15,0	2,61	15,0	2,61	Маш. 6р.-1, Монт. 4р.-1, 3р-2 Электр. 4р.-1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

28	Кладка наружных стен из кирпича	1 м ³	08-02-001-04	5,52	0,35	404,15	272,06	17,25	272,06	17,25	Каменщ. 4р.-1, 3р.-1 Маш. 6р.-1
29	Монтаж стеновых сэндвич панелей	100 м ²	09-04-006-04	170,24	34,58	15,72	326,36	66,3	326,36	66,3	Маш. 6р.-1, Монт. 5р.-1, 4р.-2, 3р.-1
30	Кладка внутренних стен из кирпича	1 м ³	08-02-001-07	5,21	0,4	532,2	524,37	40,26	524,37	40,26	Каменщ. 4р.-1, 3р.-1
31	Укладка ж.б. перемычек	100 шт	07-01-021-01	96,75	35,84	3,41	40,23	14,9	40,23	14,9	Маш. 5р.-1 Кам. 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
32	Утепление стен минераловатными плитами	100 м ²	26-01-036-01	16,06	0,03	7,0	13,71	0,03	13,71	0,03	Термозол. 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
V Окна и двери											
33	Установка окон и оконных витражей	100 м ²	10-01-034-06	145,72	0,66	1,84	32,7	0,15	32,7	0,15	Маш. 5р.-1, пл. 4р.-1, 2р.-1
34	Установка дверей входных, межкомнатных	100 м ²	10-04-013-01	73,14	1,37	2,22	19,8	0,37	19,8	0,37	Маш. 5р.-1, пл. 4р.-1, 2р.-1
VI Устройство полов											
35	Устройство стяжек	100 м ²	11-01-011-01	39,51	1,27	38,61	186,03	5,98	186,03	5,98	Бетонщик 3р.-2, 2р.-1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

36	Устройство покрытий из керамических плиток	100 м ²	11-01-027-03	106	2,94	22,5	290,85	8,07	290,85	8,07	Облиц.-ик 4р.-1,3р.-1
VII Отделочные работы											
37	Устройство фасадной системы	100 м ²	15-01-094-02	152,05	0,98	19,94	369,74	2,38	369,74	2,38	Облиц.-ик 4р.-1, 3р.-1,
VIII Устройство кровли											
38	Установок воронок водосточных	1 шт	16-07-002-01	2,94	0,01	6	2,15	0,01	2,15	0,01	Кровельщик 4р.-1
39	Устройство кровли плоской 4-х слойной	100 м ²	12-01-002-09	14,36	-	12,87	22,54	-	22,54	-	Кровельщик 4р.-1,3р.-1
IX Благоустройство											
40	Посадка деревьев, кустов	10 шт	47-01-009-03	13,92	1,84	2,8	4,75	0,63	4,75	0,63	Раб. зел. стр. 4р.-1, 2р.-1
41	Устройство асфальтовой отмостки	100 м ²	31-01-025-01	68,39	43,92	1,7	14,18	9,11	14,18	9,11	Маш. 6р.-1, Бет. 5р.-1, 4р.-1, 2р.-1, 1р.-1
									Σ3373,5 8	Σ376, 23	
42	Подготовительные работы	%	-	8	-	-	-	-	269,9	-	Разнораб.-е 2р.-2
43	Электромонта-жные работы	%	-	5	-	-	-	-	168,7		Электр 2р.- 1
44	Сантехнические работы	%	-	3	-	-	-	-	101,21		Сант-ик 2р.- 1
45	Прочие неучтен- ные работы	%	-	10	-	-	-	-	337,36	-	Разнораб.-е 2р.-1
									Σ4250,8		

Продолжение приложения В

Таблица В.4 - Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь, Sp, м ²	Принимаемая площадь, Sp, м ²	Размеры АхВ, м	Кол-во зданий	Характеристика
1. Служебные помещения							
Кантора прораба	3	3,0	9	18	6,7х3	1	Размещение ИТР 31315
Гардеробная	21	0,91	19,11	28	10х3,2х3	1	Переодевание хранение одежды Г-10
Диспечерская	2	7	14	21	7,5х3,1х3,4	1	Проведение совещаний 5055-9
Проходная	-	-	6	6	2х3	2	-
2. Санитарно-бытовые помещения							
Душевая	11	0,43	4,73	24	9х3	1	Гигиенические процедур.
Сушильная	21	0,2	4,2	20	8,7х2,9	1	Сушка
Помещение для отдыха и приема пищи	27	1	27	16	6,5х2,6х2,8	1	4078-100-00.000.СБ
Туалет	27	0,07	1,89	24	9х3х3	1	ГОСС Т-6
3. Производственные							
Мастерская	-	20	-	24	9х3	1	
4. Складские							
Кладовая объектная	-	25	-	30	5х6	1	

Продолжение приложения В

Таблица В.5 - Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		Общая	Суточная	На сколько	Кол-во $Q_{зап}$	Норматив на $1м^2$	Полезная $F_{пол}$, $м^2$	Общая $F_{общ}$, $м^2$	
Открытые склады									
Арматура	41	16,1т	0,4т	10	0,6	1,2т/м ²	1	1,2	навалом
Ж.б. колонны	4	132,8 м ³	33,2	1	47,5	0,8м ³	59,38	71,25	штабель
Ж.б. ригели	4	75,6 м ³	18,9	1	27,03	0,8м ³	33,8	40,6	штабель
Ж.б. плиты перекрытия	9	549,6 м ³	61,07	1	87,33	1,0 м ³	87,33	104,8	штабель
Стальные колонны	1	11,95 т	11,95	1	17,1	0,5	34,2	41,04	штабель
Стальные балки	3	13,17 т	4,39	1	6,28	0,5	12,56	15,07	штабель

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.5

Стеновые сэндвич панели	18	1572 м ²	87,33	1	124,89	10 м ²	12,5	16,25	В вертикальном положении
Кирпич на поддонах	34	936,35 м ³	27,54 м ³	1	39,38	400 шт 0,78 м ³ /м ²	50,5	65,63	штабель
Ж.б. перемычки	2	10,23 м ³	5,115	1	7,3	0,5 м ³	14,6	17,52	штабель
Итого								374	
Навес									
Наплавляемая гидроизол.	2	554 м ²	277	1	396,11	15 рул/м ² 180 м ² / м ²	2,2	2,64	штабель
Мембрана гидроизол.	3	1287 м ²	429	1	613,47	15 рул/м ² 180 м ² / м ²	3,4	4,08	штабель
Пароизоляционная пленка	3	1287 м ²	429	1	613,47	15 рул/м ² 180 м ² / м ²	3,4	4,08	штабель
Плитка керамическая	13	2250 м ²	173,08	1	247,5	4	61,88	74,25	в пачки на штабель
Итого								86	

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.5

Закрытые склады									
Утеплитель мнерало- ватный	3	700 м ²	233,3	1	333,7	4	83,4	100,1	штабель
Плиты пено- полистирола	1	12,87м ²	12,87	1	18,40	4	4,6	5,52	Штабель
Оконные блоки	6	184 м ²	30,67	1	43,85	25 м ²	1,75	2,1	штабель в верти- кальном положении
Дверные блоки	4	222 м ²	55,5	1	79,37	25	3,18	3,81	штабель в верти- кальном положении
Итого								112	

Таблица В.6 - Ведомость установленной мощности силовых потребителей

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность	Кол- во	Общая установлен- ная мощность, кВт
1	Краны башенные	кВт	40	1	20
2	Сварочный аппарат	кВт	54	1	21,6
3	Вибратор	кВт	0,5	1	0,5
4	Растворонасос	кВт	2,2	1	2,2
5	Виброрейка	кВт	0,6	1	0,6

Продолжение приложения В

Таблица В.7 - Потребная мощность наружного освещения

№ п/п	Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность кВт
1	Территория стройплощадки	1000 м ²	3,0	20	12,87	3×12,87=33,75
2	Открытые склады	м ²	0,001	10	153	0,001×153=0,153
	Итого мощность наружного освещения					ΣP _{он} =33,85

Таблица В.8 - Потребная мощность внутреннего освещения

№ п/п	Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность кВт
1	Кантора прораба	100 м ²	1	75	0,18	0,18
2	Гардеробная	100 м ²	1	50	0,28	0,28
3	Диспечерская	100 м ²	1	75	0,24	0,24
4	Проходная	100 м ²	0,8	-	0,06	0,48
5	Душевая	100 м ²	0,8	-	0,24	0,19
6	Сушильная	100 м ²	0,8	-	0,2	0,16
7	Помещение для отдыха и приема пищи	100 м ²	1	75	0,16	0,16
8	Туалет	100 м ²	0,8	-	0,24	0,19
9	Мастерская	100 м ²	1,3	50	0,24	0,31
10	Кладовая объектная	100 м ²	0,8	-	0,3	0,24
	Итого мощность внутреннего освещения					ΣP _{ов} =2,43

Приложение Г

Дополнительные сведения к разделу экономика строительства

Таблица Г.1 – Сводный сметный расчет

В ценах на 2022 год		сметная стоимость				163386,47тыс. руб.
«Номер а сметны х расчёто в и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимост ь, тыс. руб.
		строительны х	монтажны х работ	Оборудо ., мебели и инвент.	Прочи х затрат	
№ ОС 02-01	Глава 2. Основные объекты строительства. Общестроительн ые работы Внутренние инженерные системы	124778,83				124778,83
№ ОС 07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	11376,56				11376,56
	Итого по главам 1-7	136155,39				136155,39
	НДС 20%	27231,08				27231,08
	Всего по смете	163386,47				163386,47

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.2 – Показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.01.2022, тыс. руб.
1 Стоимость строительства всего	124778,83
2В том числе:	
2.1 стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	7 605,24
2.2 стоимость технологического оборудования	21 692,59
4 Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	50,53
5 Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	11,53
6 Стоимость возведения фундаментов	44 361,81

Таблица Г.3 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Объект	Объект - Общестроительные работы, внутренние инженерные системы и оборудование центра детского и юношеского творчества	
Общая стоимость	124778,83тыс. руб.	
Норма стоимости	121 место по 1031,95 тыс.руб.	
Цены на	2022 г	
Номер расчета	Производимая работа	Общая стоимость, тыс. руб.
Расчет стоимости строительства центра финансово-экономического развития (НЦС 81-02-02-2022)	Общестроительные работы, внутренние инженерные системы и оборудование	124778,83
Итого по смете:		124778,83»[17]

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Объект	Объект - Благоустройство и озеленение Центра детского и юношеского творчества	
Общая стоимость	11376,56 тыс. руб.	
.Цены на	2022 г.	
Номер расчета	Производимая работа	Общая стоимость, тыс. руб.
Расчет стоимости на благоустройство (НЦС 81-02-16- 2022) , озеленение (НЦС 81-02-17- 2022)	Благоустройство и озеленение территории	11376,56
Итого по смете:		11376,56»[17]

Приложение Д

Дополнительные сведения к разделу безопасность и экологичность объекта

Таблица Д.1 – Технологический паспорт технического объекта

«Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Устройство сборной пустотной плиты перекрытия	Поднятие пустотной плиты перекрытия, установка плит, крепление анкерами, заливка швов бетоном	Машинист крана, стропальщик, сварщик	Кран башенный КБ-503	Пустотная плита перекрытия»[17]

Таблица Д.2 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственнотехнологическая операция и/или эксплуатационнотехнологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
1	2	3
Устройство сборной пустотной плиты перекрытия	Движущиеся машины и механизмы	Кран башенный КБ-503
	Подвижные части производственного оборудования	Кран башенный КБ-503
	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Передвижение машин и механизмов по строительной площадке, ветреная погода»[23]

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

«1	2	3
Устройство сборной пустотной плиты перекрытия	Повышенный уровень шума на рабочем месте	Одновременная работа нескольких машин и механизмов, а также электроинструмента
	Повышенный уровень ультрафиолетовой радиации	Получение солнечных ожогов при работе на открытом воздухе в летнее время
	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования»[12]

Таблица Д.3 – Организационно-технические методы снижения 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
1	2	3
Движущиеся машины и механизмы	Установка сигнальных ограждений в зоне действия крана	Защитные каски
Подвижные части производственного оборудования	Запрещено нахождение рабочих в радиусе поворота платформы крана на расстоянии 1 м	Защитные каски
Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Ограничение скорости передвижения автотранспорта по строительной площадке до 5 км/ч, при значительной скорости ветра остановка работ или использование респираторов и защитных очков рабочими. При простое строительной техники запретить работать на холостом ходу	Знаки ограничения скорости движения, респиратор, защитные очки
Повышенный уровень шума на рабочем месте	Все операции с заготовками пиломатериала разместить под навесами и отдалить от места производства работ	

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.3

1	2	3
«Повышенный уровень ультрафиолетовой радиации»	При ясной погоде и повышенной температуре воздуха использовать защитные крема от ожогов	Каски, защитные солнечные очки, защитные дерматологические средства от ожогов на солнце
Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования	Работать в защитных перчатках	Защитные перчатки, каски»[17]

Таблица Д.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Работа гусеничного крана	гусеничный кран	Класс «В»	Пламя и искры, тепловой поток, снижение видимости в дыму	Токсичные вещества, выделяющиеся при горении; опасные факторы взрыва топлива; негативные термохимические воздействия, используемых при пожаре огнетушащих веществ, на предметы и людей
		Класс «А»		
Площадка производства работ	Гибочные и рубочные станки	Класс «Е»	Пламя и искры, тепловой поток, снижение видимости в дыму; повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения	Возгорание деревянных конструкций деревянной палубы вследствие возникновения пожара электроинструмента; токсичные вещества, выделяющиеся при горении»[17]

Продолжение приложения Д

Таблица Д.5 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Огнетушитель ручной, песок, покрывало	Строительная техника (экскаватор, трактор, кран)	Противопожарный водопровод на наружные и внутренние (АУПТ+ПК) пожаротушение	Системы автоматического пожаротушения, системы автоматической пожарной сигнализации	Пожарные щиты и гидранты	Противогазы, самоспасатели, тросы, лестницы, аптечка	Багры, ломы, топоры, крюки, гидравлические ножницы	Сигнализация, сотовая связь»[12]

Продолжение приложения Д

Таблица Д.6 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса в составе технического объекта»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Разработка стройгенплана	У въездов на строительную площадку устанавливаются (вывешиваются) планы с нанесенными строящимися основными и вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, местонахождением водосточников, средств пожаротушения и связи. При открытом хранении материалы, конструкции и оборудование необходимо размещать на выровненных площадках с твердым покрытием, обеспечивая меры против самопроизвольного их смещения, просадки, осыпания и раскатывания	ГОСТ Р 12.3.047-2012 Национальный стандарт Российской Федерации. ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов.
Возведение надземной части здания	Внутренний противопожарный водопровод и автоматические системы пожаротушения, предусмотренные проектом, необходимо монтировать одновременно с возведением объекта. Строительные леса должны быть выполнены из материалов, не распространяющих и не поддерживающих горение	Общие требования. Методы контроля»[12]
Проектирование автодорог	Дороги должны иметь покрытие, пригодное для проезда пожарных автомобилей в любое время года	
Процесс производства работ	Рабочие должны знать требования ПБ. Применение средства наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности. «На объекте должно быть ответственное лицо по ПБ. Строительная площадка оборудуется комплексом первичных средств пожаротушения - песок, лопаты, багры, огнетушители. Курить на территории строительной площадки разрешается только в специально отведенных местах	

Продолжение приложения Д

Таблица Д.7 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта, производственно - технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, производственно - технологического процесса энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (вредные и опасные выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра, образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова)
Устройство сборной плиты перекрытия	Сварочные работы, двигатели автотранспорта и спецтехники, работающие на строительной площадке и доставляющие строительные материалы и оборудование / вывозящие отходы и грунт	Выбросы отработанных газов гусеничного крана	Попадание горюче смазочных материалов, фекальных стоков и хозяйственно бытовых стоков в слой верховодки	Попадание горючесмазочных материалов от используемых машин на почву, загрязнение строительным мусором

Продолжение приложения Д

Таблица Д.8 – Разработанные меры по снижению отрицательного влияния антропогенного воздействия на окружающую среду

«Наименование технического объекта»	Строительная площадка по возведению центра детского и юношеского творчества
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Арендовать и использовать для производства работ современную строительную технику, отвечающую требованиям нормам выбросов отработанных газов. Проводить регулярный осмотр и техническое обслуживание
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Устройство отведения поверхностных вод, фекальных стоков и хозяйственно-бытовых стоков с территории строительной площадки в емкости, с дальнейшим вывозом на очистные сооружения
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Работа и передвижение машин и механизмов на специальных площадках, оборудованных бетонными плитами, сбор мусора в специальный контейнер с дальнейшим его вывозом»[16]