

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 Дворец творчества

Обучающийся

А.В. Копиняк

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

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

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

Консультанты

докт.техн.наук, доцент, С.Н. Шульженко

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

В.Н. Чайкин

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

канд.техн.наук, А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2023

## Аннотация

В пояснительной записке представлены разработанные шесть разделов выпускной квалификационной работы, два приложения, 29 источников из списка литературы. Графическая часть представлена девятью чертежами на листах формата А1.

Выпускная квалификационная бакалаврская работа направлена на проектирование дворца творчества, которое расположено в г. Королев, Московской области.

В данной выпускной работе разработаны архитектурно-планировочный раздел, расчетно-конструктивный раздел, в котором был произведен расчет плиты перекрытия на отметке 0,000 с расчетом нагрузок, разработана расчетная схема, технологическая карта представлена на выполнение работ по возведению плиты перекрытия, для выполнения раздела была разработана схема производства работ, представленная в левом углу графической части технологической карты, на схеме здание разбито на захватки показан ход движения крана, кран выбран по трем показателям, запроектированы дороги и складские помещения, были подобраны машины, оснастка и механизмы, подсчитаны объемы работ, разработаны указания по безопасности и производству работ.

Разработан календарный план производства работ на все процессы возведения здания, с расчетом объемов по первому разделу выпускной работы спроектирован строительный генеральный план.

Также для бакалаврского проекта были составлены сводный сметный расчет стоимости строительства и объектные сметные расчеты. Были перечислены технологические операции, оборудование и принятые СИЗ для работ на бетонирование монолитной железобетонной плиты перекрытия.

## Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка .....	7
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	9
1.4 Конструктивное решение здания .....	10
1.4.1 Фундаменты.....	11
1.4.2 Колонны .....	11
1.4.3 Стены и перегородки.....	11
1.4.4 Перемычки.....	11
1.4.5 Лестницы.....	12
1.4.6 Перекрытие .....	12
1.4.7 Окна, двери, ворота.....	12
1.4.8 Полы .....	12
1.4.9 Кровля .....	13
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	13
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	14
Н	
И7 Инженерные системы.....	18
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	22
Р.1 Описание .....	22
Р.2 Сбор нагрузок.....	23
Р.3 Описание расчетной схемы.....	24
Р.4 Определение усилий .....	26
Р.5 Результаты расчета по несущей способности.....	28
Р.6 Результаты расчета по деформациям.....	30
3 Технология строительства .....	33

3.1	Область применения .....	33
3.2	Технология и организация выполнения работ .....	33
3.2.1	Требования к законченности предшествующих работ .....	33
3.2.2	Расчеты объемов работ и расхода строительных материалов ..	34
3.2.3	Выбор приспособлений и механизмов .....	34
3.2.4	Методы и последовательность производства работ.....	34
3.3	Требования к качеству и приемке работ.....	36
3.4	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	38
3.4.1	Безопасность труда .....	38
3.4.2	Пожарная безопасность.....	38
3.4.3	Экологическая безопасность .....	39
3.5	Потребность в материально-технических ресурсах.....	40
3.6	Технико-экономические показатели.....	41
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени.....	41
3.6.2	График производства работ .....	41
3.6.3	Технико-экономические показатели.....	42
4	Организация и планирование строительства .....	43
4.1	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	45
4.2	Определение потребности в строительных материалах .....	45
4.3	Подбор строительных машин для производства работ .....	46
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ .....	48
4.5	Разработка календарного плана производства работ .....	48
4.6	Определение потребности в складах и временных зданиях .....	49
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий .....	49
4.6.2	Расчет площадей складов.....	50
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления.....	50
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	52
4.7	Мероприятия по охране труда и технике безопасности .....	53
4.8	Технико-экономические показатели ППР .....	55
5	Экономика строительства .....	56

6	Безопасность и экологичность технического объекта .....	61
6.1	Характеристика рассматриваемого технического объекта .....	61
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	61
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	62
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	63
6.5	Обеспечение экологической безопасности объекта.....	65
	Заключение .....	67
	Список используемой литературы и используемых источников.....	67
	Приложение А Сведения по технологическим решениям.....	72
	Приложение Б Сведения по организационным решениям .....	76

## Введение

Темой данной выпускной квалификационной работы является «Дворец творчества», предполагаемое место строительства г. Королев, Московской области.

Цель выполнения выпускной квалификационной работы – это освоение компетенций проектирования зданий культурного направления, с выполнением необходимых расчетов с использованием программных комплексов, а также выполнение выпускной квалификационной работы в соответствии с заданием на проектирование.

В данном районе города отсутствуют здания культурного направления, это подтверждает актуальность выбранной темы для разработки выпускной квалификационной работы.

Современное строительство невозможно представить без использования монолитного железобетона, использования фасадных красивых материалов. Для того, чтобы строительство здания было экономически эффективным, здание выполняется в монолитном исполнении, для придания зданию эффектного и визуально красивого вида используется вентилируемый фасад, который позволяет придать зданию уникальное цветовое решение и сделать фасад не повторимым.

«Для реализации поставленной цели, решаются следующие задачи:

- разработать архитектурно-планировочный раздел проекта с разработкой комплекта архитектурно-строительных чертежей;
- разработать расчетно-конструктивный раздел проекта с программным расчетом конструкции;
- разработать раздел технологии строительства объекта;
- разработать раздел организации строительства объекта;
- разработать экономический раздел проекта;
- разработать раздел по безопасности и экологичности технического объекта» [27].

# **1 Архитектурно-планировочный раздел**

## **1.1 Исходные данные**

Район строительства – г. Королев, Московская область.

«Климатический район строительства – II, подрайон – ПВ.

Преобладающее направление ветра зимой – З» [16,17].

«Снеговой район строительства – III.

Расчетное значение веса снегового покрова – 210 кгс/м<sup>2</sup>.

Ветровой район строительства – 1.

Нормативная ветровая нагрузка – 32 кгс/м<sup>2</sup>» [18].

Сейсмичность района строительства – 6 баллов.

«Уровень ответственности – II.

Степень долговечности – I.

Расчетный срок службы здания – 100 лет» [1].

«Степень огнестойкости – III.

Класс конструктивной пожарной опасности – С1.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф2.1 (театры, кинотеатры, концертные залы, клубы, цирки, спортивные сооружения с трибунами, библиотеки и другие учреждения с расчетным числом посадочных мест для посетителей в закрытых помещениях)» [26].

## **1.2 Планировочная организация земельного участка**

Категория земель – земли населенных пунктов.

Виды разрешенного использования – под строительство и размещение зданий общественного назначения.

Рельеф площадки ровный с уклоном в юго-западную сторону.

Общая площадь земельного участка – 0,58 га.

Проектируемый объект расположен на свободной площадке строительства, с западной стороны есть существующие проезды.

Боковым фасадом проектируемое здание развернуто к ул. Нестеренко. Входы для персонала и посетителей расположены по всем четырём сторонам проектируемого здания.

К зданию по всем четырём сторонам обеспечен подъезд пожарных автомобилей.

Покрытие вокруг здания – плиточное покрытие разной фактуры.

Ширина автомобильных въездов на территорию 6 м.

План организации рельефа решён в пределах отведенного участка. Перехват и отвод поверхностных вод с территории участка осуществляется на существующее асфальтовое покрытие дорог и на рельеф.

«В проекте предусмотрено благоустройство территории вокруг строящегося здания, что, несомненно, оживит внешний вид района и придаст ему новый современный вид» [15].

Озеленение решается устройством устойчивого лугового газона.

«Поперечный профиль автодорог и площадок принят городского типа с бордюром. Конструкция дорожной одежды принята по типовому проектному решению» [15].

Инженерно-геологические условия площадки строительства.

В настоящее время участок строительства свободен от застройки, рельеф участка спокойный, поверхностный сток обеспечен.

В геологическом отношении площадка изысканий расположена в полосе суглинков.

С поверхности до глубины 15 м встречены следующие грунты:

- суглинки, участками глины, делювиальные dQ, коричневого цвета, от твердой до полутвердой консистенции, с дресвой до 10-20 %. Встречены повсеместно. Мощность слоя 2,71-7,45 м.
- суглинки элювиальные eKz, желтого и желто-коричневого цвета, от твердой до полутвердой консистенции, с рухляковой дресвой и



щебнем до 10-15 %, участками щебенистые. Встречены повсеместно.

Мощность не установлена.

Неблагоприятные физико-геологические процессы и явления на площадке не обнаружены.

«Делювиальные отложения представлены суглинками от твердой до полутвердой консистенции, не набухающими, быстросжимающимися, среднесжимаемыми, непресадочными.

Элювиальные отложения представлены суглинками от твердой до полутвердой консистенции, не набухающими» [24], быстросжимающимися, среднесжимаемыми, непресадочными.

Технико-экономические показатели планировочной организации земельного участка смотри графическую часть, лист 1.

### **1.3 Объемно планировочное решение здания**

Объемно-планировочные и конструктивные решения приняты в соответствии с заданием на проектирование, разрабатываются согласно нормам проектирования общественных зданий [4].

Объект проектирования не относится к объектам производственного назначения.

Функциональное назначение объекта капитального строительства – дворец творчества.

Здание запроектировано 2-этажным с подвалом, с размерами в плане – 32,90×49,0 м.

Здание является новым строительством.

На первом этаже запроектирован зал для выступлений, вспомогательные помещения к нему, а также административные помещения. На втором этаже запроектированы студии актерского мастерства, залы танцевального искусства, помещения для хореографии.

Высота этажа 4,8 м.

В здании запроектирован подвал, высотой 3,1 м.

Связь между этажами осуществляется с помощью лестниц и лифта, эвакуация с этажей происходит по лестнице Н1 типа и по металлической наружной лестнице. Лестницы запроектированы с учетом противопожарных требований, незадымляемая лестница типа Н1 в осях М-П/11.

«Подача воды к зданию поступает через центральный водопровод микрорайона, канализация присоединена к центральной канализационной сети города, равно как и все остальные инженерные сети здания» [25].

#### **1.4 Конструктивное решение здания**

Конструктивная система здания совмещенная каркасная и перекрестно-стенная монолитная [3].

Общая жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой монолитных пилонов, колонн и диафрагм жесткости, объединенных в пространственную систему жесткими монолитными дисками перекрытий.

Вертикальные нагрузки воспринимаются плитами перекрытия, передающими нагрузку на вертикальные элементы – колонны и стены, которые в свою очередь передают нагрузку на фундаментную плиту на естественном основании. Общая устойчивость здания и восприятие горизонтальных нагрузок обеспечиваются совместной работой вертикальных элементов каркаса, жестко заземленных в фундаменте и горизонтальных дисков перекрытий, жестко связанных с вертикальными элементами. Все здание выполнено в одном блоке без деформационных швов [7].

Проектом предусматриваются дополнительные конструктивные мероприятия для монолитных железобетонных зданий и сооружений минимальная площадь сечения горизонтальной арматуры (суммарной для нижней и верхней арматуры) в монолитных железобетонных перекрытиях и покрытиях как в продольном, так и в поперечном направлении принято (на всех этапах проектирования) не менее 0,25 % площади сечения бетона. При

этом обеспечивается непрерывность указанной арматуры и стыковка (в том числе при возможном изменении расчетной схемы работы перекрытия или покрытия в результате локального разрушения) в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

#### **1.4.1 Фундаменты**

«В качестве фундамента здания принята монолитная сплошная железобетонная плита, высотой 500 мм.

Фундаментная плита выполнена из бетона класса В25, F100, W2.

Под фундаменты выполнить бетонную подготовку из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм» [24] с перепуском за края фундамента по 100 мм.

Для поверхностного водоотвода по периметру здания предусмотрена отмостка из асфальтобетона шириной 1500 мм с уклоном в направлении от здания. Уклон отмостки не менее 1 %.

Гидроизоляцию монолитного фундамента выполнить с помощью многослойного ковра из техноэласта.

#### **1.4.2 Колонны**

«Пилоны – монолитные железобетонные 200×1200 мм из бетона класса В25 на всю высоту, колонны 400×400 мм.

#### **1.4.3 Стены и перегородки**

Стены цокольного этажа, несущие пилоны и диафрагмы жесткости выполнены из бетона класса В25, толщиной 200 мм.

Наружные стены надземной части здания из монолитного бетона толщиной 200 мм» [1].

Толщина наружных стен принимается согласно теплотехническому расчету, теплотехнический расчет и состав наружных стен представлен в пункте 1.6.

Перегородки выполнены из кирпича толщиной 120 мм.

#### **1.4.4 Перемычки**

Для перекрытия проемов в стенах приняты монолитные перемычки.

#### **1.4.5 Лестницы**

Элементы лестничной клетки выполнены из монолитного железобетона.

#### **1.4.6 Перекрытие**

«Перекрытия и покрытие – монолитные железобетонные толщиной 220 мм, из бетона класса В25.

Армирование перекрытия фоновое, в виде вязаных сеток из арматуры класса А500С с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях, укладываемых по всему полю плиты.

В местах значительных по размерам отверстий и больших местных нагрузок, плиты усилены дополнительным армированием» [29].

#### **1.4.7 Окна, двери, ворота**

«Окна предусматриваются для обеспечения естественной освещенности основных помещений и возможности визуального контакта с окружающей средой.

Размеры окон приняты в соответствии с нормативными требованиями естественной освещенности и стандартами.

Конструкция окна запроектирована с двойным остеклением в ПВХ спаренных переплётках» [29].

До начала изготовления оконных и дверных блоков, фрамуг, витражей и решеток произвести промеры фактически выполненных проемов.

Оконные блоки и наружные витражи должны соответствовать требованиям действующих нормативов по сопротивлению ветровой нагрузке.

Установку оконных блоков выполнить согласно ГОСТ Р 56926-2016. Двери приняты по ГОСТ 475-2016 [5].

Тонировка наружных витражей – светло-голубая.

Входные и тамбурные двери в витражах оборудовать доводчиками и уплотнителями в притворах.

#### **1.4.8 Полы**

Полы в проектируемом здании запроектированы по монолитным железобетонным плитам перекрытия.

В здании приняты следующие материалы полов – керамогранит, линолеум, паркет, деревянные дощатые полы, в технических помещениях керамогранит. Полы в техническом подполье – бетонные.

#### **1.4.9 Кровля**

Кровля плоская, неэксплуатируемая. Конструкция кровли – железобетонное перекрытие, утепленное минераловатными плитами. Водоотвод запроектирован внутренний организованный [23].

### **1.5 Архитектурно-художественное решение здания**

«Наружное оформление здания подбирается в комплексе, цветовые решения подобраны с учетом лучшего визуального восприятия здания целом. В отделки здания применены передовые материалы с наилучшими физическими и эксплуатационными показателями, а также с учетом их стоимостных показателей» [19].

Предлагаемое в проекте цветовое решение фасада представлено в графической части на листе 2.

Архитектурная выразительность достигается за счет цветового решения фасадов. Наружная отделка фасада выполнена в виде системы вентилируемого фасада. Цоколь – облицовка керамогранитом.

Остекление здания – окна и витражные конструкции разной формы и площади, с энергоэффективными стеклопакетами, с солнцезащитными свойствами, в профиле серого цвета.

Внутренняя отделка.

При выборе материалов для внутренней отделки, в первую очередь учитывалась специфика и функциональное назначение помещений.

«Потолок оштукатуривается с последующей окраской вододисперсионной краской, а также применяется подвесной потолок.

Стены окрашиваются, облицовываются плиткой, оклеиваются обоями, применяется декоративная штукатурка.

В потолок устанавливаются осветительные приборы, вентиляционные устройства и другие элементы инженерных систем.

Во влажных зонах отделку предполагается выполнить из керамической плитки на плиточном клею» [1].

## **1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций**

### **1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания**

Исходные данные.

«Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,92,  $t_{и}$  = минус 26°С.

Расчетная температура внутреннего воздуха здания,  $t_{в}$  = плюс 20°С.

Продолжительность, суток периода со средней суточной температурой воздуха,  $Z_{от.пер.}$  = 204 суток.

Температура периода со средней суточной температурой воздуха,  $t_{от.пер}$  = минус 2,2 °С» [1],16].

«Влажностный режим помещений нормальный.

Влажность внутри помещения  $\varphi$  = 55%.

Условия эксплуатации – Б» [17].

«Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции следует определять по формуле 1:

$$R_0^{норм} = R_0^{мп} \times m_p, \quad (1)$$

где  $R_0^{мп}$  – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, следует принимать в зависимости от градусо-суток отопительного периода, ГСОП;

$m_p$  – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. В расчете принимается равным 1» [17].

$$R_0^{норм} = 2,55 \times 1 = 2,55 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

«Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °С·сут по формуле 2:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}})z_{\text{от}}, \quad (2)$$

где  $t_{\text{в}}$  – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;

$t_{\text{от}}$  – средняя температура наружного воздуха, °С для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С;

$z_{\text{от}}$  – продолжительность, сут, отопительного периода для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С» [17].

$$\text{ГСОП} = (20 - (-2,2)) \times 204 = 4528,8^\circ\text{C} \times \text{сут}$$

«Определяем нормируемое сопротивление теплопередачи наружной ограждающей стены, из условия энергосбережения  $R_o^{mp}$  в зависимости от ГСОП по формуле 3:

$$R_o^{mp} = a \times \text{ГСОП} + b, \quad (3)$$

где  $a$  и  $b$  – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [17].

$$R_o^{tp} = 0,0003 \times 4528,8 + 1,2 = 2,55 \text{ м}^2\text{C/Вт}$$

«Для стен общественных зданий  $a=0,0003$ ;  $b=1,2$ , для покрытия  $a=0,0004$ ;  $b=1,6$ » [17].

«Для определения оптимальной толщины слоя утеплителя необходимо выполнение условия по формуле 4:

$$R_o \geq R_o^{mp}, \quad (4)$$

где  $R_o^{tp}$  – требуемое сопротивления теплопередаче, м<sup>2</sup>С/Вт» [17].

«Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле 5:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + R_K + \frac{1}{\alpha_H}, \quad (5)$$

где  $\alpha_B$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/м<sup>2</sup>·°С;

$\alpha_H$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м<sup>2</sup>·°С).

$R_K$  – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, м<sup>2</sup>·°С/Вт, определяемые по формуле 6:

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

где  $\delta$  – толщина слоя, м;

$\lambda$  – коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/м<sup>2</sup>·°С» [17].

«Предварительная толщина утеплителя из условия по формуле 7:

$$\delta_{ут} = \left[ R_0^{тр} - \left( \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{1}{\alpha_H} \right) \right] \lambda_{ут}, \quad (7)$$

где  $R_0^{тр}$  – требуемое сопротивления теплопередаче, м<sup>2</sup>·°С/Вт;

$\delta_1$  – толщина слоя конструкции, м;

$\lambda_1$  – коэффициент теплопроводности конструкции, Вт/(м<sup>2</sup>·°С);

$\alpha_B$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/м<sup>2</sup>·°С;

$\alpha_H$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м<sup>2</sup>·°С)» [17].

$$\delta_{ут} = \left[ 2,55 - \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,2}{1,92} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,058 = 0,134 \text{ м}$$

Состав наружного ограждения представлен в таблице 1.



Таблица 1 – Состав наружного ограждения

«Материал	Плотность	Коэффициент теплопроводности	Толщина ограждения» [17]
1. Утеплитель	100	0,058	0,15
2. Монолитная стена	600	1,92	0,2

«Принимаем толщину слоя утеплителя кратно 50 мм, значит толщина составит 0,15 м.

Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,15}{0,058} + \frac{0,2}{1,92} + \frac{1}{23} = 2,82 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

$R_0 = 2,82 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} > 2,55 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$  - условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям» [17].

Принимаем толщину утеплителя 150 мм.

### 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Исходные данные для расчета, представлены выше.

Состав покрытия представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав покрытия

«Материал	Плотность	Коэффициент теплопроводности	Толщина ограждения» [17]
1. Техноэласт ЭКП+ЭПВ	600	0,17	0,01
2. Армированная цементно-песчаная стяжка М150	1800	0,76	0,04
3. Разуклонка из керамзита-40-140мм	450	0,17	0,1
4. Минераловатные плиты	100	0,058	0,2
5. Пароизоляционный слой	600	0,17	0,002
6. Монолитная плита покрытия	2500	1,92	0,22

«Определяем сопротивление теплопередачи по формуле 8:

$$R_o^{mp} = a \times ГСОП + b, \quad (8)$$

где  $a$  и  $b$  – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [17].

$$R_o^{TP} = 0,0004 \times 4528,8 + 1,6 = 3,41 \text{ м}^2\text{С/Вт}.$$

«Определяем общее сопротивление наружной ограждающей конструкции исходя из условий  $R_0 \geq R_{TP}$ , ниже:

$$\delta_{yt} = \left[ 3,41 - \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{0,04}{0,76} + \frac{0,1}{0,17} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,058 = 0,171$$

«Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{0,04}{0,76} + \frac{0,1}{0,17} + \frac{0,2}{0,058} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{1}{23} = 4,08 \text{ м}^2\text{С/Вт}$$

$R_0 = 4,08 \text{ м}^2\text{С/Вт} > 3,41 \text{ м}^2\text{С/Вт}$  – условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям» [17].

Принимаем толщину утеплителя 200 мм.

## 1.7 Инженерные системы

Система отопления – двухтрубная стояковая, с нижней разводкой магистральных труб, с попутным движением теплоносителя, с местным регулированием.

В качестве нагревательных приборов приняты биметаллические секционные и стальные панельные радиаторы в лестничных клетках, расположенные в глухих стенах преимущественно под стеновыми проемами.

Отопления помещения электрощитовой осуществляется от электрического конвектора, управляемого автоматически от встроенного термостата, поддерживающего заданную температуру.

В лестничных клетках отопительные приборы выступают от плоскости стен на высоте не менее 2,2 м от поверхности ступеней и площадок лестницы.

Система вентиляции запроектирована приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением. Воздухообмены рассчитаны в зависимости от назначения помещений по нормам и кратностям для создания благоприятных метеоусловий в обслуживаемых помещениях.

Отдельная приточно-вытяжная механическая система предусмотрена для помещений производственного корпуса, кабинетов административного корпуса, комнаты приема пищи и зала совещаний.

Отдельные механическая вытяжные системы вентиляции запроектированы в санузлах, душевых, сушке спецодежды, подвальных тех. помещениях и в венткамере (категория В2).

Отдельно запроектированы местные вытяжные вентиляции в помещении покраски манометров, помещении ремонта и поверочном помещении. Все установки размещены на кровле здания. Естественная вентиляция предусмотрена в помещениях склада, серверной, склада ТАИ (категория В4), архиве, медпункте и из подвального помещения. Системы естественной вентиляции выводятся на 1 метр выше кровли. Выбросы из систем местных отсосов вредных веществ осуществляются на высоте 2 м над кровлей.

Приточные установки П1, П2, П3 и приточно-вытяжная установка ПВ1 оборудованы фильтрами грубой очистки, нагревателями с теплоносителем-вода, вентиляторами и всей необходимой автоматикой для поддержания требуемых параметров приточного и вытяжного воздуха и защиты калориферов от замерзания.

Приточные венткамеры размещены в подвале, забор воздуха производится через форкамеру и воздухозаборную шахту. Вытяжные

вентилляторы устанавливаются в пространстве за подшивным потолком технических помещений (без постоянных рабочих мест), крышные установки – на кровле. В качестве приточного и вытяжного оборудования приняты установки фирмы «Korf».

Теплоснабжение калориферов осуществляется от БТП вентиляции по стальным трубам с параметрами теплоносителя 95/65, проложенных в изоляции с уклоном.

Система ГВС здания выполнена от существующей тепловой сети.

В административных помещениях и помещениях по ремонту и поверке средств измерений, с целью поддержания температурного режима, предусмотрена установка кондиционеров. В серверной предусмотрено кондиционирование воздуха со 100% резервированием.

Вытяжная противодымная вентиляция с механическим побуждением предусмотрена из коридоров административного и производственного корпусов 1, 2 и 3 этажей через дымовые клапаны. Для удаления дыма предусмотрены крышные вентиляторы «KDV DU 400-71A». В коридоры осуществляется подпор воздуха в нижнюю зону через нормально-закрытые противопожарные клапана крышным вентилятором KSP 56.

Воздуховоды для систем противодымной вентиляции приняты из стали тонколистовой оцинкованной. Плотность воздуховода принята класса "В". Воздуховоды систем противодымной вентиляции, прокладываемые в пределах обслуживаемого пожарного отсека предусмотрены с пределом огнестойкости EI 30.

Срабатывание систем противодымной вентиляции производится автоматически по сигналу датчиков пожарной сигнализации.

Для помещения покрасочной предусмотрена передвижная установка дымоудаления – дымосос ДПЭ, необходимый после срабатывания систем пожаротушения для удаления продуктов горения, газа, порошка, дыма из нижней и верхней зон помещений.

#### Вывод по разделу

В архитектурно-планировочном разделе рассмотрели и разработали: схему планировочной организации земельного участка, объемно-планировочные решение, конструктивные и архитектурно-художественные решения, в том числе был выполнены теплотехнические расчеты ограждающих конструкций.

Конструктивная схема здания – каркасная, с монолитными железобетонными колоннами, диафрагмами, монолитными плитами перекрытия. Пространственная устойчивость обеспечивается совместной работой монолитных железобетонных колонн, плит перекрытия, покрытия, диафрагм (монолитных стен лестничных клеток), монолитных лестничных маршей и площадок, монолитных стен подвала, монолитной фундаментной плиты.

Запроектирована вентиляция с механическим побуждением предусмотрена. Приточные установки П1, П2, П3 и приточно-вытяжная установка ПВ1 оборудованы фильтрами грубой очистки, нагревателями с теплоносителем – вода

Для отделки фасадов и внутренних стен, перегородок дворца творчества применяются современные высококачественные материалы.

#### Выводы по разделу.

Архитектурно-строительный раздел содержит краткую характеристику исходных данных, условий строительства и основных проектных решений, а также технико-экономические показатели проекта строительства и теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Описание

В расчетно-конструктивном разделе рассматривается вопрос по расчету основной конструкции железобетонного здания – монолитного перекрытия первого этажа на отметке 0,000 м.

Район строительства – г. Королев, Московская область.

«Снеговой район строительства – III.

Расчетное значение веса снегового покрова – 210 кгс/м<sup>2</sup>.

Ветровой район строительства – 1.

Нормативная ветровая нагрузка – 32 кгс/м<sup>2</sup>» [18].

«Здание запроектировано 2-этажным с подвалом, с размерами в плане – 32,90×49,0 м.

Конструктивная система здания совмещенная каркасная и перекрестно-стенная монолитная.

Общая жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой монолитных пилонов, колонн и диафрагм жесткости, объединенных в пространственную систему жесткими монолитными дисками перекрытий.

Пилоны – монолитные железобетонные 200×1200 мм из бетона класса В25 на всю высоту, колонны 400×400 мм.

Стены цокольного этажа, несущие пилоны и диафрагмы жесткости выполнены из бетона класса В25, толщиной 200 мм.

Наружные стены надземной части здания из монолитного бетона толщиной 200 мм» [1].

«Перекрытия и покрытие – монолитные железобетонные толщиной 220 мм, из бетона класса В25.

Армирование перекрытия фоновое, в виде вязаных сеток из арматуры класса А500С с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях, укладываемых по всему полю плиты.

В местах значительных по размерам отверстий и больших местных нагрузок, плиты усилены дополнительным армированием» [29].

## 2.2 Сбор нагрузок

Нагрузка от конструкции пола в зале выступлений, костюмерной, артистической, комнате музыкантов, кармане сцены рассчитана в таблице 3, «Сбор нагрузок выполняется согласно [18], раздел 7 и 8. Значение коэффициента надежности по нагрузке согласно [18], раздел 7, таблица 7.1. Временная нагрузка принята согласно [18], раздел 8, таблица 8.3» [18].

Таблица 3 – Нагрузка от конструкции пола в зале для выступлений, костюмерной, артистической, комнате музыкантов, кармане сцены

«Вид нагрузки»	Нормативные нагрузки, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м <sup>2</sup> » [18]
1	2	3	4
Постоянная:			
1. Специальный устойчивый линолеум Grabo Mega Wood $d=0.01\text{м}$ , $\gamma=18\text{кН/м}^3$ $18 \times 0,01=0,18 \text{ кН/м}^2$	0,18	1,2	0,21
2. Клей для линолеума TARKETT UZIN PROFI $d=0.005\text{м}$ , $\gamma=9\text{кН/м}^3$ $9 \times 0,005=0,045 \text{ кН/м}^2$	0,045	1,3	0,06
3. Стяжка М 150, цементно-песчаная $d=0.03\text{м}$ , $\gamma=18\text{кН/м}^3$ $18 \times 0,03=0,54 \text{ кН/м}^2$	0,54	1,3	0,7
4. Утеплитель из минераловатных плит $d=0.05\text{м}$ , $\gamma=2\text{кН/м}^3$ $2 \times 0,05=0,1 \text{ кН/м}^2$	0,1	1,2	0,12
5. Стяжка М 150, цементно-песчаная $d=0.055\text{м}$ , $\gamma=18\text{кН/м}^3$ $18 \times 0,055=0,99 \text{ кН/м}^2$	0,99	1,3	1,28
6. Плита перекрытия $\gamma=25\text{кН/м}^3$ , $d=0.22\text{м}$ $25 \times 0,22=5,5 \text{ кН/м}^2$	5,5	1,1	6,05

### Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Итого постоянная	7,35		8,42
«Временная: -полное значение -пониженное значение $4.0\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 1.4\text{кН/м}^2$	4.0 1.4	1,2 1,2	4.8 1.68» [18]
«Полная: в том числе постоянная и временная длительная нагрузка	11,35 8,75		13,52 10,1» [18]

Нагрузки рассчитанные в таблице 3 задаются в конечно-элементную модель для дальнейшего расчета.

### 2.3 Описание расчетной схемы

«Конечно-элементная схема определена как система с признаком 5. Это означает, что рассматривается система общего вида, деформации которой и ее основные неизвестные представлены линейными перемещениями узловых точек вдоль осей X, Y, Z и поворотами вокруг этих осей.

Расчет производится в расчетной программе ЛИРА-САПР 2016.

Тип конечных элементов КЭ-44, размер назначенных конечных элементов  $0,3 \times 0,3$  м.

На схему прикладываются нагрузки в соответствии с расчетами в таблицах выше» [29].

Конечно-элементная модель представлена на рисунке 1.



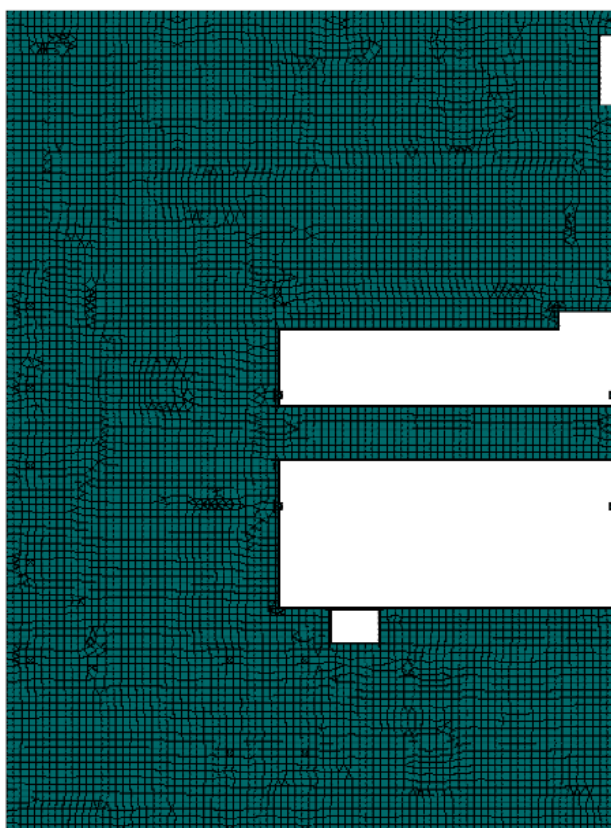


Рисунок 1 – Конечно-элементная модель перекрытия для выполнения раздела

«Расчет выполнен с помощью проектно-вычислительного комплекса ЛИРА САПР. Комплекс реализует конечно-элементное моделирование статических и динамических конечно-элементных моделей, проверку устойчивости, выбор невыгодных сочетаний усилий, подбор арматуры железобетонных конструкций, проверку несущей способности стальных конструкций.

В ПК ЛИРА реализованы положения следующих разделов СП:

- СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*;
- СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003» [29].

«В основу расчета положен метод конечных элементов с использованием в качестве основных неизвестных перемещений и поворотов узлов конечно-элементной модели. Конечно-элементная модель представлена в виде набора тел стандартного типа (пластин, оболочек, стержней и т.д.), называемых конечными элементами и присоединенных к узлам» [29].

## 2.4 Определение усилий

В расчет входят определение нагрузок, действующих на плиту перекрытия, расчет на ЭВМ пространственной схемы с учетом действия рассчитанных нагрузок, определение усилий в конечно-элементной модели элемента. После определения усилий подбираются окончательные размеры сечений конструкций, определяется армирование с учетом существующих требований и норм проектирования. Подготовленные исходные данные заносятся в расчетную программу. Толщина монолитного перекрытия принимается 220 мм. Программный комплекс учитывает собственный вес несущих и ограждающих конструкций.

«После создания модели, введения нагрузок в конечно-элементную модель, и расчета методом МКЭ, получим усилия, которые выведены в рисунках ниже. На модель накладываются связи по X, Y, Z, UX, UY, UZ, АЖТ не задаются.

В программном комплексе заданы следующие загрузки:

- загрузка 1 – собственный вес конструкций;
- загрузка 2 – собственный вес ограждающих конструкций;
- загрузка 3 – равномерно-распределенная нагрузка (кратковременная и длительная);
- загрузка 4 – собственный вес конструкций пола;
- загрузка 5 – собственный вес перегородок» [29].

Изгибающие моменты по оси X представлены на рисунке 2, по оси Y на рисунке 3.

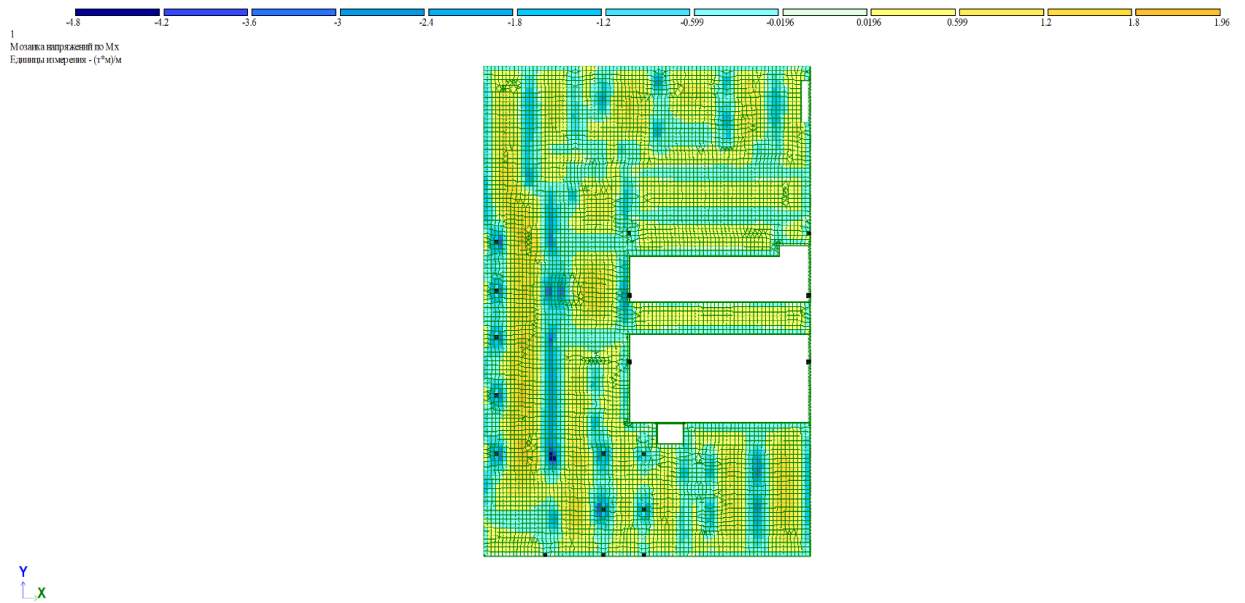


Рисунок 2 – Изгибающие моменты по оси X

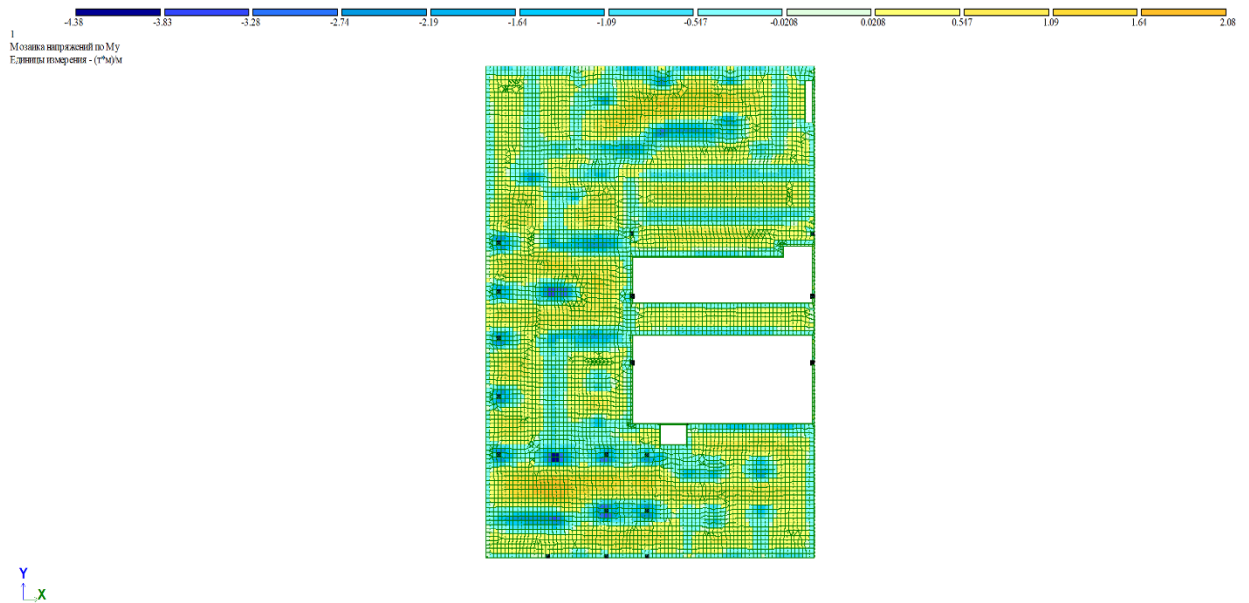


Рисунок 3 – Изгибающие моменты по оси Y

На основании усилий, полученных из конечно-элементной модели на рисунке 1, программа формирует необходимое армирование.

На основании усилий полученных из конечно-элементной модели на рисунке 2, программа формирует необходимое армирование, которое представлено на рисунках ниже.

## 2.5 Результаты расчета по несущей способности

Расчёт армирования плиты перекрытия выполнен по результатам статического расчёта в ПК ЛИРА-САПР. Верхнее армирование перекрытия этажа по оси X представлено на рисунке 4. Верхнее армирование перекрытия этажа по оси Y представлено на рисунке 5.

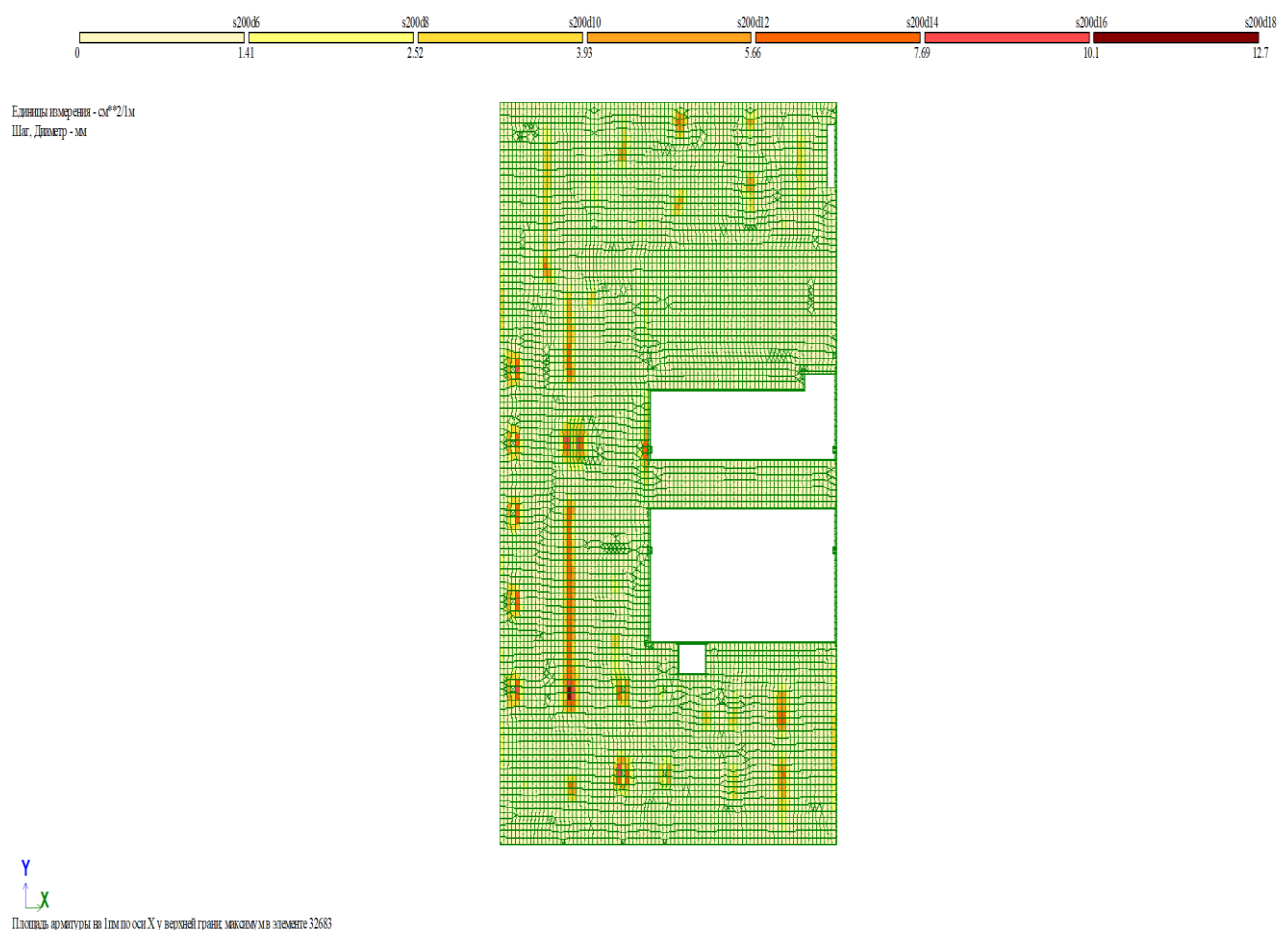


Рисунок 4 – Верхнее армирование перекрытия этажа по оси X



Рисунок 5 – Верхнее армирование перекрытия этажа по оси Y

Нижнее армирование перекрытия этажа по оси X представлено на рисунке 6, нижнее армирование перекрытия этажа по оси Y представлено на рисунке 7.



Рисунок 6 – Нижнее армирование перекрытия этажа по оси X

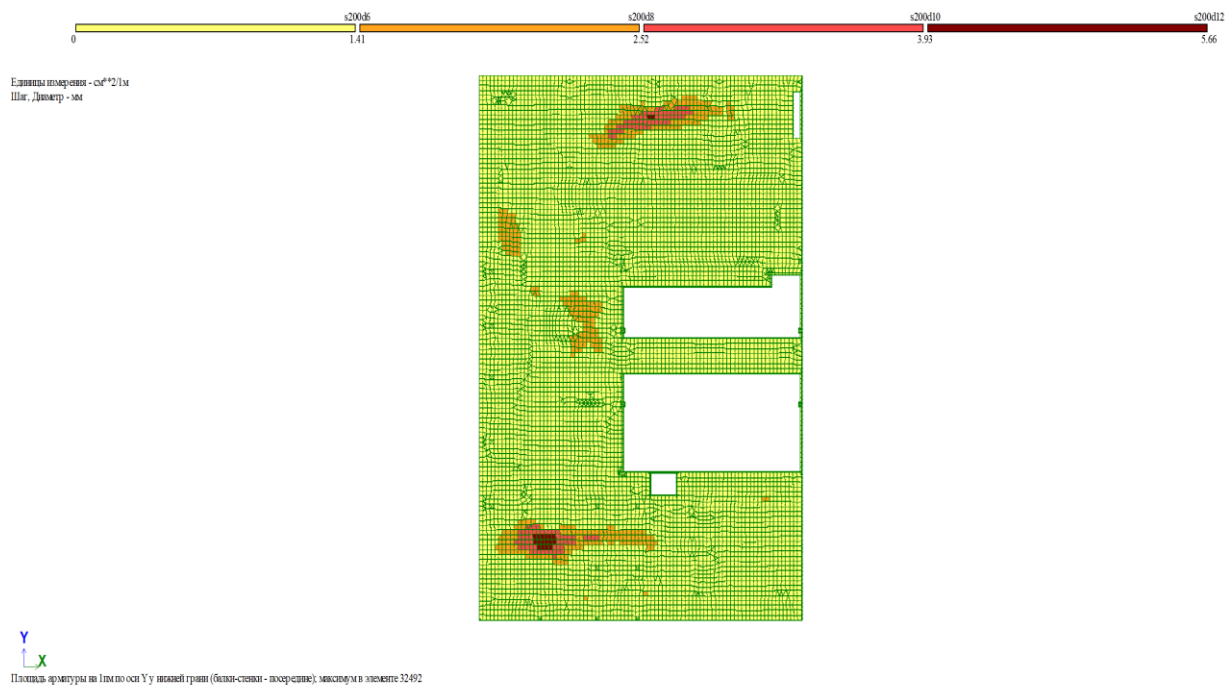


Рисунок 7 – Нижнее армирование перекрытия этажа по оси Y

Согласно приведенным выше изополям, армируем плиту перекрытия в графической части выпускной квалификационной работы.

## 2.6 Результаты расчета по деформациям

Для получения относительных перемещений (прогибов) необходимо сравнивать минимальные с максимальными перемещениями в абсолютной системе координат.

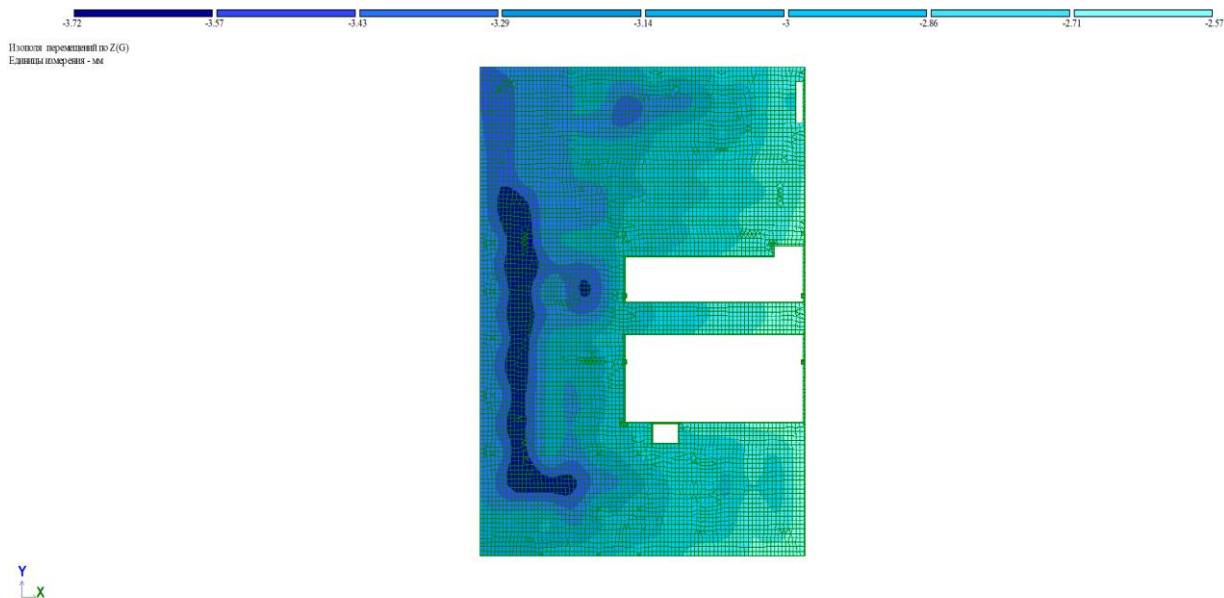


Рисунок 8 – Изополя перемещений плиты перекрытия этажа

Полученные прогибы в 3,7 мм, не превышают допустимых значений прогиба в 31,0 мм, установленных нормами [18]. Условие жесткости выполняется.

Выводы по разделу.

Для разработки раздела выполнена конечно-элементная модель в программе ЛИРА-САПР 2016, введены нагрузки посчитанные ранее исходя из данных таблиц сбора нагрузок, заданы связи и жесткости и отправлена схема на расчет. Выведенные напряжения и усилия представлены выше на рисунках.

«Нагрузки задаются в конечно-элементную модель, в специальные поля программы САПФИР, для дальнейшего расчета по методу МКЭ, с целью получения изополей усилия и армирования.

Расчетная схема каркаса принята пространственная, соответствующая реальной конструктивной схеме здания. Конструирование несущих элементов и узлов, их сопряжений выполнено в соответствии с расчетами и с учетом требований строительных норм и правил проектирования» [29].

После программного расчета получены данные о необходимом армировании:

- верхнее и нижнее основное армирование из арматуры класса А500С, диаметром 12 мм;
- дополнительное армирование в нижней зоне, из арматуры класса А500С, диаметром 12,16,20 мм;
- дополнительное армирование в верхней зоне, из арматуры класса А500С, диаметрами 16,20 мм.

Завершающим этапом в любом расчете железобетонных конструкций, является расчет по жесткости, определение возникающих деформаций от действующих усилий, изополя перемещений представлены на рисунке 8.

В расчет входят определение нагрузок, действующих на плиту перекрытия, расчет на ЭВМ пространственной схемы с учетом действия рассчитанных нагрузок, определение усилий в конечно-элементной модели элемента. После определения усилий подбираются окончательные размеры сечений конструкций, определяется армирование с учетом существующих требований и норм проектирования. Подготовленные исходные данные заносятся в расчетную программу. Толщина монолитного перекрытия принимается 220 мм. Программный комплекс учитывает собственный вес несущих и ограждающих конструкций.

В графической части представлены чертежи армирования рассчитываемой конструкции.



### **3 Технология строительства**

#### **3.1 Область применения**

Задачей раздела является разработка технологической карты на разработку одной из основных конструкций в здании – монолитного перекрытия.

Район строительства – г. Королев, Московская область.

«Снеговой район строительства – III.

Расчетное значение веса снегового покрова – 210 кгс/м<sup>2</sup>.

Ветровой район строительства – 1.

Нормативная ветровая нагрузка – 32 кгс/м<sup>2</sup>» [18].

Здание запроектировано 2-этажным с подвалом, с размерами в плане – 32,90×49,0 м.

«Перекрытия и покрытие – монолитные железобетонные толщиной 220 мм, из бетона класса В25.

Армирование перекрытия фоновое, в виде вязаных сеток из арматуры класса А500С с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях, укладываемых по всему полю плиты.

В местах значительных по размерам отверстий и больших местных нагрузок, плиты усилены дополнительным армированием» [29].

Кран рассчитан в 4 разделе записки.

#### **3.2 Технология и организация выполнения работ**

##### **3.2.1 Требования к законченности предшествующих работ**

До начала возведения перекрытия, необходимо:

- вынести оси на плиту с помощью геодезического оборудования;
- закончить работы по возведению несущих конструкций нижележащих этажей;

- заполнить склады на площадке необходимыми материальными ресурсами для дальнейшего бесперебойного производства работ.

### 3.2.2 Расчеты объемов работ и расхода строительных материалов

В таблице 4 представлены рассчитанные объемы для возведения перекрытия.

Таблица 4 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Единица измерения	Общий объем
Монтаж опалубки	100 м <sup>2</sup>	16,13
Армирование	т	13,13
Бетонирование	м <sup>3</sup>	355,04
Уход за бетоном	м <sup>3</sup>	355,04
Демонтаж опалубки	100 м <sup>2</sup>	16,13

### 3.2.3 Выбор приспособлений и механизмов

Выбор крана, приспособлений и механизмов для производства работ представлен в разделе 4 настоящей пояснительной записке.

### 3.2.4 Методы и последовательность производства работ

«Требования к законченности предшествующих работ» [19].

До начала возведения перекрытия, необходимо:

- вынести оси на плиту с помощью геодезического оборудования;
- закончить работы по возведению несущих конструкций нижележащих этажей;
- заполнить склады на площадке необходимыми материальными ресурсами для дальнейшего бесперебойного производства работ.

«Требования к технологии производства работ.

Опалубочные работы.

Опалубка состоит из следующих элементов:

- балки перекрытия;
- треноги;
- телескопические стойки;

- унивилки;
- щиты опалубочного перекрытия (влагостойкая фанера)» [19].

Опалубка на площадку строительства поступает в соответствии с заказом производителя работ (прораба), вышеуказанные конструкции поступают в необходимом количестве и хранятся на складах, при выполнении процесса элементы опалубки подаются с помощью рассчитанного крана и монтируются в единую систему опалубки перекрытия, необходимую для того, чтобы можно было переходить к следующему этапу возведения перекрытия – армированию.

Арматурные работы.

Работы выполняются краном КС-65719-1К.

Сетка плиты, узлы и планы армирования, а также спецификации представлены в разделе 2 настоящей пояснительной записки.

Согласно потребности в материалах, арматуру завозят на строительную площадку и складировать на открытом складе. Далее при выполнении процесса подают в объеме 3.5 т, на плиту перекрытия краном. Рабочие разносят хлысты арматуры длиной 11.7 м, по размеченных ранее меткам на опалубке, далее вяжут сетку армирования, устраивают дополнительное армирование, устанавливают каркасы в соответствии с планами армирования из расчетного раздела.

Бетонирование.

Бетон для плиты перекрытия – В25.

Подача бетона автобетононасосом KZR-24, с максимальной высотой подачи 24 м, производительностью 87 м<sup>3</sup>/ч. Доставка бетона на площадку автобетоносмесителями CIFA HD-HDA 9, в количестве четырех штук. Вибрирование с помощью виброрейки СО-47.

«Перед укладкой бетона выполняются следующие виды работ:

- проверка правильности установки опалубки и арматуры;
- принятие по акту всех конструкций и их элементов;
- очищение от мусора, грязи и ржавчины арматуры и опалубки;

- проверка исправности приспособлений, инструментов, оснастки, механизмов.

В работы по бетонированию входят следующие виды работ:

- прием бетона и его подача;
- укладка бетона и его уплотнение;
- уход за бетоном» [19].

«Работы, которые необходимо произвести после снятия опалубки:

- налипший на опалубку бетон необходимо очистить;
- все элементы опалубки необходимо осмотреть визуально;
- винтовые соединения необходимо проверить и смазать, также смазываются поверхности палуб;
- элементы опалубки необходимо рассортировать в зависимости от марки» [19]. Этапы возведения перекрытия представлены на рисунках А.1-А.6, приложения А.

### **3.3 Требования к качеству и приемке работ**

«Контроль качества, предусматриваемый в технологической карте, состоит из:

- входного контроля проектной и технологической документации;
- входного контроля применяемых строительных материалов, изделий и конструкций;
- операционного контроля технологического процесса;
- приемочного контроля качества работ, смонтированных конструкций и оборудования, построенных зданий и сооружений;
- оформления результатов контроля качества и приемки работ» [8],[21].

Операционный контроль качества смотри таблицу 5.

Таблица 5 – Операционный контроль качества

«Наименование технологического процесса и его операций»	Контролируемый параметр	Допускаемые значения параметра, требования качества, допуски - мм,см,дм	Способ контроля, средства контроля
1	2	3	4
Установка опалубки	уровень дефектности	не более 1,5%	визуальный контроль
-	прогиб опалубки	1/500 пролета	тахеометр, нивелир
Армирование	расстояния между рабочими стержнями	±20 мм	геодезист, рулетка
	расстояние между рядами арматуры	±10 мм	
Бетонирование	марка бетона, подвижность бетонной смеси	соответствие проекту	лаборатория стандартный конус, метр
	проверка прочности бетона	стандартные кубики	лаборатория
-	Неровности поверхности бетона	не более 5 мм ,не менее 5 измерений на каждый 1 м	прораб, мастер правило
-	Геометрические плоскости на всю длину и высоту	Верт. плоскость - 20 мм Гор. плоскость - 20 мм	геодезист тахеометр
-	Длина конструкции	±20 мм	"
-	Размер поперечного сечения	+6 мм; -3 мм	"
-	Разница отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей	3 мм	"» [13]

Данная таблица используется при проектировании техкарты.

### **3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность**

#### **3.4.1 Безопасность труда**

На площадке строительства ставится временный забор, частично показанный на технологической карте, полностью на строительном генеральном плане.

Конструкции проверяют до, во время и после выполнения армирования и бетонирования, в случае если были замечены деформации опалубки или бетона производитель работ оповещается, люди на производстве работ предупреждаются.

До начала работ, рабочих знакомят с правилами работы с машинами и механизмами, электроинструментом и инвентарем, это фиксируется в журнале.

На площадке ставят знаки безопасности, показанные полностью на строительном генеральном плане.

Во время монтажа запрещается быстро перемещать груз, раскачивать его, работать во время сильного ветра, проводить любые быстрые манипуляции, которые могут привести к опасному производству работ.

Все рабочие обязаны быть в касках, производитель работ для информирования рабочих всегда в белой каске. Рабочие обеспечиваются качественной, чистой спецодеждой, а также спецодеждой для защиты покровов кожи.

Бытовой город запроектирован вдали от действия опасной зоны крана, смотри строительный генеральный план.

При возникновении опасной, внештатной ситуации, поломке крана, оборудования для заливки бетона – необходимо сообщать производителю работ как ответственному лицу.

#### **3.4.2 Пожарная безопасность**

От пожаров площадка строительства защищена элементами пожаротушения (пожарные щиты, гидранты).

Курение разрешено в строго определенном месте (недалеко от урны).

Пожароопасные материалы не должны находиться бесхозно на площадке, ветошь/тряпки для смазки опалубки хранятся в строго определенном месте в контейнерах, смазка для опалубки так же хранится на складе, упаковка используется заводская.

При распиле опалубки остается пожароопасный отход – деревянные опилки, их необходимо сразу удалять, не накапливая и не оставляя на месте производства работ.

«Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками. Электроустановки должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества. Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации» [1].

### **3.4.3 Экологическая безопасность**

«В целях исключения загрязнения территории вокруг строительной зоны нужно:

- производить строительные работы только в границах отведенной зоны;
- исключать вредные выбросы;
- на устроенных специально площадках предусмотреть стоянку механизмов и машин;
- строительный мусор вывозить только в отведенные специально для этого места;
- использовать машины, обладающие низкими шумовыми характеристиками;

- установить временные ограничения, а именно запрет на работу в часы дневного отдыха и ночью» [1].

### 3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

«Ведомость потребности в материалах представлена в таблице 6.

Ведомость потребности оснастке, оборудовании и инструментах смотри таблицу 7» [19].

Таблица 6 – Ведомость потребности материалах

«Наименование конструктивных элементов и работ	Единица измерения	Наименование используемых материалов, изделий	Единица измерения	Фактическая Потребность» [9]
Монтаж элементов опалубки	м <sup>2</sup>	Система опалубки	100м <sup>2</sup>	16,13
Армирование	т	Прутья арматуры	т	13,13
Заливка бетона	м <sup>3</sup>	Бетон	100м <sup>3</sup>	3,55

Таблица 7 – Ведомость потребности оснастке, оборудовании и инструментах

«Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип	Основная техническая характеристика, параметр	Количество» [9]
Материалы подаются на фронт работ	Стропы 2СК-3,2, 4СК-3,2	Грузоподъемность 3,2 т	2 пары 2 пары
Монтаж системы опалубки	Молоток монтажника ГОСТ 2310-77	Масса 0,5 кг	4 шт
Армирование	Вязальный крючок	Проволока толщиной 0,8мм.	10 шт
Бетонирование	Виброрейка СО-47	Длина - 2,3 м, ширина - 40 см, вес - 80 кг, производительность - 50 м <sup>3</sup> //ч	2
Демонтаж системы опалубки	Молоток монтажника ГОСТ 2310-77 Лом ГОСТ Р 54564-2011	Масса 0,5 кг Масса 4 кг	2 шт 2 шт



### 3.6 Техничко-экономические показатели

#### 3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Калькуляцию затрат труда смотри таблицу 8.

Таблица 8 – Калькуляция затрат труда

«Наименование работ	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени		Машины		Трудозатраты			Состав звена» [19]
				чел.-л.	маш.-ш.	наименование	кол-во	чел.-дн.	маш.-см.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
«Монтаж опалубки	Е4-1-34, т5,п.	м <sup>2</sup>	1613	0,2	0,1	КС-65719-1К	1	40,3	20,15	«Плотник 4р-1, 2р-1	
Армирование	Е4-1-46, п.8	т	13,13	9,9	-	-	-	16,3	-	Арматурщик 4р-1, 2р-1	
Бетонирование	Е4-1-49, п.15	м <sup>3</sup>	355	0,48	0,24	KZR-24 CIFA HD-HDA 9	14	21,0	10,5	Бетонщик 4р-1 2р-1	
Уход за бетоном	Е4-1-54, п.11	м <sup>3</sup>	355	0,3	-	-	-	13,3	-	Бетонщик 5р-1 3р-2	
Демонтаж опалубки	Е4-1-34	м <sup>2</sup> » [19]	1613	0,08	0,04	КС-65719-1К	1	16,2	8,1	Плотник 3р-1, 2р-1» [19]	

#### 3.6.2 График производства работ

График производства работ смотри рисунок 9.

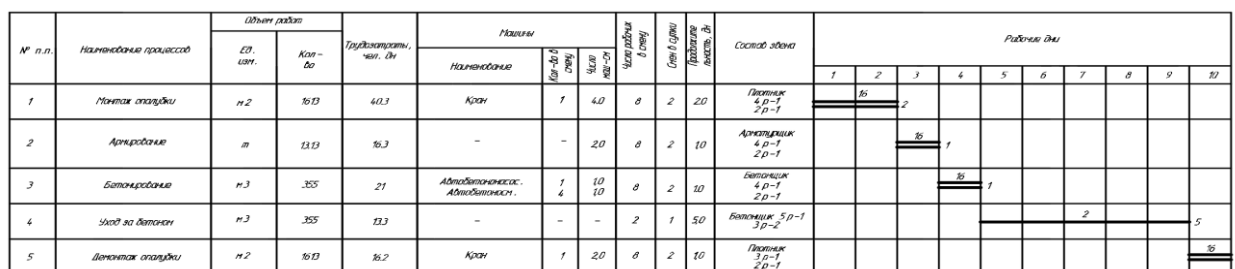


Рисунок 9 – График производства работ

### 3.6.3 Техничко-экономические показатели

«Техничко-экономические показатели, определенные по технологической карте:

- общие затраты труда рабочих:  $Q = 107,8$  чел-см;
- затраты машинного времени:  $Q_{\text{маш}} = 10,0$  маш-см;
- принятое количество смен:  $n = 2$ ;
- продолжительность работ:  $T = 10$  дня;
- максимальное количество рабочих в день:  $N_{\text{max}} = 16$  чел;
- среднее количество рабочих:  $N_{\text{cp}} = Q/T = 107,8/10 = 10,7$
- коэффициент неравномерности:  $K = N_{\text{max}}/ N_{\text{cp}} = 16/10,7 = 1,5$ » [19].

Выводы по разделу 3.

Для выполнения раздела была разработана схема производства работ, представленная в левом углу графической части, на схеме здание разбито на захватки. Были подобраны машины, оснастка и механизмы, подсчитаны объемы работ, разработаны указания по безопасности и производству работ

## 4 Организация и планирование строительства

«В данном разделе разработан ППР на строительство дворца творчества» [20],[22].

Конструктивная система здания совмещенная каркасная и перекрестно-стенная монолитная.

Вертикальные нагрузки воспринимаются плитами перекрытия, передающими нагрузку на вертикальные элементы – колонны и стены, которые в свою очередь передают нагрузку на фундаментную плиту на естественном основании. Общая устойчивость здания и восприятие горизонтальных нагрузок обеспечиваются совместной работой вертикальных элементов каркаса, жестко заземленных в фундаменте и горизонтальных дисков перекрытий, жестко связанных с вертикальными элементами. Все здание выполнено в одном блоке без деформационных швов.

Проектом предусматриваются дополнительные конструктивные мероприятия для монолитных железобетонных зданий и сооружений минимальная площадь сечения горизонтальной арматуры (суммарной для нижней и верхней арматуры) в монолитных железобетонных перекрытиях и покрытиях как в продольном, так и в поперечном направлении принято (на всех этапах проектирования) не менее 0,25 % площади сечения бетона. При этом обеспечивается непрерывность указанной арматуры и стыковка (в том числе при возможном изменении расчетной схемы работы перекрытия или покрытия в результате локального разрушения) в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

«В качестве фундамента здания принята монолитная сплошная железобетонная плита, высотой 500 мм.

Фундаментная плита выполнена из бетона класса В25, F100, W2.

Под фундаменты выполнить бетонную подготовку из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм» [25] с перепуском за края фундамента по 100 мм.

Для поверхностного водоотвода по периметру здания предусмотрена отмостка из асфальтобетона шириной 1500 мм с уклоном в направлении от здания. Уклон отмостки не менее 1 %.

Гидроизоляцию монолитного фундамента выполнить с помощью многослойного ковра из техноэласта.

Пилоны – монолитные железобетонные 200×1200 мм.

Толщина наружных стен принимается согласно теплотехническому расчету, теплотехнический расчет и состав наружных стен представлен в пункте 1.6.

Перегородки выполнены из кирпича толщиной 120 мм.

Элементы лестничной клетки выполнены из монолитного железобетона.

«Перекрытия и покрытие – монолитные железобетонные толщиной 220 мм, из бетона класса В25.

Армирование перекрытия фоновое, в виде вязаных сеток из арматуры класса А500С с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях, укладываемых по всему полю плиты.

В местах значительных по размерам отверстий и больших местных нагрузок, плиты усилены дополнительным армированием» [29].

«Окна предусматриваются для обеспечения естественной освещенности основных помещений и возможности визуального контакта с окружающей средой.

Размеры окон приняты в соответствии с нормативными требованиями естественной освещенности и стандартами.

Конструкция окна запроектирована с двойным остеклением в ПВХ спаренных переплётках» [25].

До начала изготовления оконных и дверных блоков, фрамуг, витражей и решеток произвести промеры фактически выполненных проемов.

Оконные блоки и наружные витражи должны соответствовать требованиям действующих нормативов по сопротивлению ветровой нагрузке.

Установку оконных блоков выполнить согласно ГОСТ Р 56926-2016.  
Двери приняты по ГОСТ 475-2016.

Тонировка наружных витражей – светло-голубая.

Входные и тамбурные двери в витражах оборудовать доводчиками и уплотнителями в притворах.

Полы в проектируемом здании запроектированы по монолитным железобетонным плитам перекрытия.

В здании приняты следующие материалы полов – керамогранит, линолеум, паркет, деревянные дощатые полы, в технических помещениях керамогранит. Полы в техническом подполье – бетонные.

Кровля плоская, неэксплуатируемая. Конструкция кровли – железобетонное перекрытие, утепленное минераловатными плитами. Водоотвод запроектирован внутренний организованный.

#### **4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ**

«Состав (номенклатура) работ по строительству объекта определяется по архитектурно-строительным чертежам. Единицы измерения объемов работ принимаются в соответствии с государственными элементными сметными нормами ГЭСН» [2],[13]. Ведомость объемов СМР приводится в таблице Б.1, приложения Б.

#### **4.2 Определение потребности в строительных материалах**

«Определение потребности в этих ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов.

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [9] приведена в таблице Б.2, приложения Б.

### 4.3 Подбор строительных машин для производства работ

«Для производства работ необходимо подобрать монтажный кран для монтажа элементов всего здания.

Монтажный кран подбирается по трем основным характеристикам:

- вылет крюка;
- высота подъема крюка;
- грузоподъемность» [9].

«Грузоподъемность крана  $Q_k$  определяется по формуле 9:

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}, \quad (9)$$

где  $Q_э$  – самый тяжелый элемент, который монтируют;

$Q_{пр}$  – масса приспособлений для монтажа;

$Q_{гр}$  – масса грузозахватного устройства» [9].

$$Q_{кр} = 2,8 + 0,02 = 2,86 \text{ т}$$

«Высота крюка определяется по формуле 10:

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_{ст}, \quad (10)$$

где  $h_0$  – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м (высота до верха смонтированного элемента);

$h_з$  – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

$h_э$  – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$  – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м» [9].

$$H_k = 13,06 + 1,5 + 3,2 + 2,0 = 19,76 \text{ м.}$$

«Определяем оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту по формуле 11:

$$tg\alpha = \frac{2(h_{ст}+h_{п})}{b_1+2S}, \quad (11)$$

где  $h_{ст}$  – высота строповки, м;

$h_{п}$  – длина грузового полиспаста крана;

$S$  – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы» [9].

$$tg\alpha = \frac{2(3,0+2,0)}{1,25+2 \cdot 1,5} = 66,95^\circ$$

«Длину стрелы определим по формуле 12:

$$L_{стр} = \frac{H_к+h_{п}-h_с}{\sin\alpha}, \text{ м} \quad (12)$$

где  $h_с$  – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана (1,5 м)» [9].

$$L_{стр} = \frac{19,76+2,0-1,5}{\sin 66,95^\circ} = 22 \text{ м}$$

«Вылет крюка определим по формуле 13:

$$L_к = L_{стр} \cdot \cos\alpha + d, \text{ м} \quad (13)$$

где  $d$  – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы (1,5 м)» [9].

$$L_к = 22 \cdot \cos 66,95^\circ + 1,5 = 11,5 \text{ м}$$

Выбираем автомобильный кран КС-65719-1К «Клинцы» грузоподъемностью 40 т с длиной стрелы 30 м.

#### 4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Государственным элементным сметным нормам ГЭСН. Норма времени для каждого вида работ приводится в человеко-часах или машино-часах» [10].

«Трудоемкость работ в человеко-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле 14:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (14)$$

где  $V$  – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [9].

«Кроме основных работ необходимо также учесть затраты труда на подготовительные работы в размере 10 %, санитарно-технические работы – 7 %, электромонтажные работы – 5 %, а также неучтенные работы в размере 15 % от суммарной трудоемкости выполняемых работ» [12].

«Ведомость трудозатрат и затрат машинного времени» [14] представлена в таблице Б.3, приложения Б.

#### 4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Календарный план разработан для эффективной организационной и технологической увязки работ во времени и пространстве на одном объекте, выполняемых различными исполнителями при непрерывном и эффективном использовании выделенных на эти цели трудовых, материальных и технических ресурсов с целью ввода объекта в эксплуатацию в установленные нормами и проектом сроки» [13],[28].



## 4.6 Определение потребности в складах и временных зданиях

### 4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Площади и количество временных зданий рассчитываются, исходя из максимального количества работающих в наиболее загруженную смену. Максимальное количество рабочих определяется по календарному графику.

Удельный вес различных категорий работающих принимается в следующих процентных соотношениях для промышленных зданий:

- численность рабочих, занятых на СМР принимается равной  $R_{\max}$  из оптимизированного графика движения людских ресурсов;
- численность ИТР – 11 %;
- численность служащих – 3,6 %;
- численность младшего обслуживающего персонала – 1,5 %» [13].

«Общее количество работающих определяется по формуле 15:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (15)$$

где  $N_{\text{раб}}$  – определяется по графику движения рабочей силы человек;

$N_{\text{итр}}$  – численность ИТР – 11%;

$N_{\text{служ}}$  – численность служащих – 3,6%;

$N_{\text{моп}}$  – численность младшего обслуживающего персонала (МОП).

$$N_{\text{итр}} = 44 \cdot 0,11 = 4,84 = 5 \text{ чел},$$

$$N_{\text{служ}} = 44 \cdot 0,032 = 1,4 = 2 \text{ чел},$$

$$N_{\text{моп}} = 44 \cdot 0,013 = 0,57 = 1 \text{ чел},$$

$$N_{\text{общ}} = 44 + 6 + 2 + 1 = 52 \text{ чел}.$$

Ведомость санитарно-бытовых помещений представлена на СГП» [13].

#### 4.6.2 Расчет площадей складов

«Далее необходимо определить запас каждого материала на складе по формуле 16:

$$Q_{\text{зап}} = Q_{\text{общ}}/T \times n \times k_1 \times k_2, \quad (16)$$

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

$T$  – продолжительность работ;

$n$  – норма запаса материала;

$k_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов;

$k_2$  – коэффициент неравномерности потребления материала» [11].

«Затем рассчитаем полезную площадь, необходимую для каждого вида материалов по следующей формуле 17:

$$F_{\text{пол}} = Q_{\text{зап}}/q, \quad (17)$$

где  $q$  – норма складирования.

Определяют общую площадь склада по формуле 18:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times K_{\text{исп}}, \quad (18)$$

где  $K_{\text{исп}}$  – коэффициент использования площади склада» [11].

Расчеты сводим в таблицу Б.4 приложения Б.

#### 4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления

«Расход воды на производственные нужды для определенного процесса определяют по наибольшему его потреблению по формуле 19:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \times q_n \times n_n \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}} \quad (19)$$

где  $K_{\text{ну}}$  – неучтенный расход воды.  $K_{\text{ну}} = 1,3$ ;

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

$n_{\text{п}}$  – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду;

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;  $t_{\text{см}}$  – число часов в смену 8ч» [11].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 250 \times 18,9 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,3 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«В смену, когда работает максимальное количество людей, определим расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определим по формуле 20:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \times n_{\text{р}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \times n_{\text{д}}}{60 \times t_{\text{д}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}}, \quad (20)$$

где  $q_{\text{у}}$  – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды 15л;

$q_{\text{д}}$  – удельный расход воды в душе на 1 работающего 40 л;

$n_{\text{д}}$  – количество человек пользующихся душем 32 чел;

$n_{\text{р}}$  – максимальное число работающих в смену 51 чел.;

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент потребления воды» [11].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \times 44 \times 2,5}{3600 \times 8} + \frac{50 \times 36}{60 \times 45} = 0,76 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«Расход воды на пожаротушение определяется из расчета 10 л/сек при площади стройплощадки до 10 га.

Требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления по формуле 21:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (21)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,3 + 0,76 + 10 = 11,06 \text{ л/сек.}$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 22:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 11,06 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = 108,4 \text{ мм} \quad (22)$$

где  $v = 3,14$ ,  $v$  – скорость движения воды по трубам.

Принимается 1,5-2,0 м/с. Полученное значение округляется до стандартного диаметра трубы по ГОСТу. Диаметр наружного водопровода принимаем 100 мм» [13].

#### 4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Для производства строительного-монтажных работ, осуществления всех строительных процессов, а также для наружного и внутреннего освещения требуется электроэнергия.

В данной работе, необходимо ее рассчитать по коэффициенту спроса и установленной мощности по формуле 23:

$$P_p = \alpha \left( \sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_T}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \times P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} \times P_{\text{он}} \right), \text{ кВт} \quad (23)$$

где  $\alpha = 1,05$  – коэффициент, учитывающий потери в сети;

$k_1; k_2; k_3; k_4$  – коэффициенты спроса;

$P_c$  – мощность силовых потребителей, кВт;

$P_T$  – мощность для технологических нужд, кВт;

$P_{\text{ов}}$  – мощность устройств освещения внутреннего, кВт;

$P_{\text{он}}$  – мощность устройств освещения наружного, кВт;

$\cos \varphi_1, \cos \varphi_2$  – средние коэффициенты мощности» [13].

$$P_p = 1,1(45,9 + 0,8 \cdot 2,74 + 1 \cdot 54,6) = 112,96 \text{ кВт}$$

«Принимаем трансформатор КТПМ-100 мощностью 100кВ×А, закрытой конструкции.

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 24:

$$N = p_{\text{уд}} \times E \times S / P_{\text{л}}, \quad (24)$$

где  $p_{уд} - 0,3 \text{ Вт/м}^2$  удельная мощность лампы;

$S$  – площадь площадки, подлежащей освещению;

$E - 4 \text{ лк}$  освещенность;

$P_{л} - 1500 \text{ Вт}$  – мощность лампы прожектора» [13].

$$N = \frac{0,4 \times 2 \times 18100,6}{1500} = 10 \text{ шт}$$

Принимаем к установке 10 ламп прожектора ПЗС-45 мощностью 1500 Вт.

#### **4.7 Мероприятия по охране труда и технике безопасности**

Важнейшим этапом осуществления строительства любого объекта является правильная организация строительной площадки и создание на ней безопасных условий труда [6].

На площадке строительства ставится временный забор, частично показанный на технологической карте, полностью на строительном генеральном плане.

Конструкции проверяют до, во время и после выполнения армирования и бетонирования, в случае если были замечены деформации опалубки или бетона производитель работ оповещается, люди на производстве работ предупреждаются.

До начала работ, рабочих знакомят с правилами работы с машинами и механизмами, электроинструментом и инвентарем, это фиксируется в журнале.

На площадке ставят знаки безопасности, частично показанные на технологической карте, полностью на строительном генеральном плане.

Во время монтажа запрещается быстро перемещать груз, раскачивать его, работать во время сильного ветра, проводить любые быстрые манипуляции, которые могут привести к опасному производству работ.

Все рабочие обязаны быть в касках, производитель работ для информирования рабочих всегда в белой каске. Рабочие обеспечиваются качественной, чистой спецодеждой, а также спецодеждой для защиты покровов кожи.

Бытовой город запроектирован вдали от действия опасной зоны крана, смотри строительный генеральный план.

При возникновении опасной, внештатной ситуации, поломке крана, оборудования для заливки бетона – необходимо сообщать производителю работ как ответственному лицу.

От пожаров площадка строительства защищена элементами пожаротушения (пожарные щиты, гидранты) [26].

Курение разрешено в строго определенном месте (недалеко от урны).

Пожароопасные материалы не должны находиться бесхозно на площадке, ветошь/тряпки для смазки опалубки хранятся в строго определенном месте в контейнерах, смазка для опалубки так же хранится на складе, упаковка используется заводская.

При распиле опалубки остается пожароопасный отход – деревянные опилки, их необходимо сразу удалять, не накапливая и не оставляя на месте производства работ.

Опалубка на площадку строительства поступает в соответствии с заказом производителя работ (прораба), вышеуказанные конструкции поступают в необходимом количестве и хранятся на складах, при выполнении процесса элементы опалубки подаются с помощью рассчитанного крана и монтируются в единую систему опалубки, необходимую для того, что бы можно было переходить к следующему этапу возведения фундамента – армированию.

#### 4.8 Технико-экономические показатели ППР

«Технико-экономические показатели строительства здания:

- объем здания 19381,76 м<sup>3</sup>;
- общая трудоемкость работ 7731,87 чел/дн;
- усредненная трудоемкость работ 0,4 чел-дн/м<sup>3</sup>;
- общая трудоемкость работы машин 262,38 маш-см;
- общая площадь строительной площадки 18100,63 м<sup>2</sup>;
- общая площадь застройки 1711,25 м<sup>2</sup>;
- площадь временных зданий 290 м<sup>2</sup>;
- площадь складов открытых 295,74 м<sup>2</sup>;
- площадь складов закрытых 79,80 м<sup>2</sup>;
- площадь навесов 276,1 м<sup>2</sup>;
- количество рабочих среднее 25 чел.;
- количество рабочих минимальное 5 чел.;
- продолжительность строительства по графику 320 дней» [13].

Выводы по разделу

В результате выполнения раздела разработаны два листа графической части, на строительном генеральном плане показано здание, рассчитанные по потребности склады, временные сети, забор, временные дороги. Календарный план рассчитан на основании архитектурно-планировочного раздела.

## 5 Экономика строительства

Необходимо рассчитать стоимость дворца творчества.

Конструктивная система здания совмещенная каркасная и перекрестно-стенная монолитная.

Вертикальные нагрузки воспринимаются плитами перекрытия, передающими нагрузку на вертикальные элементы – колонны и стены, которые в свою очередь передают нагрузку на фундаментную плиту на естественном основании. Общая устойчивость здания и восприятие горизонтальных нагрузок обеспечиваются совместной работой вертикальных элементов каркаса, жестко заземленных в фундаменте и горизонтальных дисков перекрытий, жестко связанных с вертикальными элементами. Все здание выполнено в одном блоке без деформационных швов.

Проектом предусматриваются дополнительные конструктивные мероприятия для монолитных железобетонных зданий и сооружений минимальная площадь сечения горизонтальной арматуры (суммарной для нижней и верхней арматуры) в монолитных железобетонных перекрытиях и покрытиях как в продольном, так и в поперечном направлении принято (на всех этапах проектирования) не менее 0,25 % площади сечения бетона. При этом обеспечивается непрерывность указанной арматуры и стыковка (в том числе при возможном изменении расчетной схемы работы перекрытия или покрытия в результате локального разрушения) в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

«В качестве фундамента здания принята монолитная сплошная железобетонная плита, высотой 500 мм.

Фундаментная плита выполнена из бетона класса В25, F100, W2.

Под фундаменты выполнить бетонную подготовку из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм» [28] с перепуском за края фундамента по 100 мм.



Для поверхностного водоотвода по периметру здания предусмотрена отмостка из асфальтобетона шириной 1500 мм с уклоном в направлении от здания. Уклон отмостки не менее 1 %.

Гидроизоляцию монолитного фундамента выполнить с помощью многослойного ковра из техноэласта.

Пилоны – монолитные железобетонные 200×1200 мм.

Толщина наружных стен принимается согласно теплотехническому расчету, теплотехнический расчет и состав наружных стен представлен в пункте 1.6.

Перегородки выполнены из кирпича толщиной 120 мм.

Элементы лестничной клетки выполнены из монолитного железобетона.

«Перекрытия и покрытие – монолитные железобетонные толщиной 220 мм, из бетона класса В25.

Армирование перекрытия фоновое, в виде вязаных сеток из арматуры класса А500С с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях, укладываемых по всему полю плиты.

В местах значительных по размерам отверстий и больших местных нагрузок, плиты усилены дополнительным армированием» [29].

«Окна предусматриваются для обеспечения естественной освещенности основных помещений и возможности визуального контакта с окружающей средой.

Размеры окон приняты в соответствии с нормативными требованиями естественной освещенности и стандартами.

Конструкция окна запроектирована с двойным остеклением в ПВХ спаренных переплётках» [29].

До начала изготовления оконных и дверных блоков, фрагуг, витражей и решеток произвести промеры фактически выполненных проемов.

Оконные блоки и наружные витражи должны соответствовать требованиям действующих нормативов по сопротивлению ветровой нагрузке.

Установку оконных блоков выполнить согласно ГОСТ Р 56926-2016.  
Двери приняты по ГОСТ 475-2016.

Тонировка наружных витражей – светло-голубая.

Входные и тамбурные двери в витражах оборудовать доводчиками и уплотнителями в притворах.

Полы в проектируемом здании запроектированы по монолитным железобетонным плитам перекрытия.

В здании приняты следующие материалы полов – керамогранит, линолеум, паркет, деревянные дощатые полы, в технических помещениях керамогранит. Полы в техническом подполье – бетонные.

Кровля плоская, неэксплуатируемая. Конструкция кровли – железобетонное перекрытие, утепленное минераловатными плитами. Водоотвод запроектирован внутренний организованный.

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную площадь объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства по формуле 25:

$$C = 384 \times 400 \times 1,0 \times 1,0 = 153600,0 \text{ тыс. руб.} \quad (25)$$

где 1,0 – ( $K_{пер}$ ) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область), (п. 31 технической части сборника 01 НЦС 81-02-01-2022, таблица 1);

1.0 – ( $K_{рег1}$ ) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [19].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.03.2023 г.» [19] и представлен в таблице 9.

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройства и озеленение» [19] представлены в таблицах 10 и 11.

Таблица 9 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Наименование расчета»	Глава из ССР	Стоимость, тыс. руб» [19]
ОС-02-01	«Глава 2. Основные объекты строительства. Дворец творчества»	153600,0
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	27368,4
-	Итого	180968,4
-	НДС 20%	36193,7
-	Всего по смете» [19]	217162,1

Таблица 10 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Наименование расчета»	Объект	Ед.изм.	Кол-во	Цена за ед.	Цена итог» [19]
«НЦС 81-02-05-2023 Таблица 01-07-001»	Дворец творчества	место» [19]	400	384	400×384×1,0×1,0=153600,0
-	Итого:	-	-	-	153600,0

Таблица 11 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Наименование сметного расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ	Итоговая стоимость, тыс. руб» [19]
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01»	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м	100 м <sup>2</sup>	39	251,6	251,6×39×1,0×1,0 = 9812,4

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002-02	Озеленение территорий спортивных объектов с площадью газонов 30%» [19]	100 м <sup>2</sup>	400	43,89	400×43,89×1,0×1,0 = 17556
-	Итого:	-	-	-	27368,4

«НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации.

При составлении сметных расчетов руководствовались положениями, приведенными в Методических рекомендациях по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства (МД 81-02-12-2011)» [19].

Основные показатели стоимости строительства представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.03.2023, тыс. руб.
«Стоимость строительства всего	217162,1
Общая площадь здания	2896,44 м <sup>2</sup>
Стоимость, приведенная на 1 м <sup>2</sup> здания	74,97
Стоимость, приведенная на 1 м <sup>3</sup> здания» [19]	11,2

Стоимостные показатели обозначены на 01 марта 2023 г.

Выводы по разделу

В разделе определяется сметная стоимость строительства объекта, с учетом благоустройства, стоимость определена по укрупненным показателям в текущих ценах.

## 6 Безопасность и экологичность технического объекта

### 6.1 Характеристика рассматриваемого технического объекта

Паспорт технологического процесса по устройству несущих конструкций из монолитного железобетона представлен в таблице 13.

Таблица 13 – Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс	Оборудование устройство, приспособление	Материал, вещества» [16]
Устройство горизонтальных несущих конструкций (монолитных перекрытий)	Монтаж опалубки; вязка арматурных стержней; заливка бетонного раствора в опалубку; набор прочности.	Бетонщик, арматурщик, плотник, машинист крана, помощник машиниста.	Стойка; щиты опалубки; строп двухветвевой и четырехветвевой; вибратор поверхностный; стреловой кран бетононасос	Смесь бетонная; щиты опалубки; арматурные стержни; вода.

Разработанный технологический паспорт позволит определить риски при производстве работ.

### 6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков приведены в таблице 14.

«В таблице приводится наименование производственной технологической операции, осуществляемой на проектируемом объекте, наименование возникающих опасных и вредных производственно-технологических факторов и наименование используемого производственно-технологического и инженерно-технического оборудования» [16].

Таблица 14 – Идентификация профессиональных рисков

Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
Устройство горизонтальных несущих конструкций (монолитных перекрытий)	Работающие машины и механизмы	Стреловой кран, бетононасос, вибратор поверхностный
	Работы на высоте	Люлька
	Высокий уровень шума	Работы с вибрационным оборудованием
	Высокий уровень вибраций	Долговременное влияние шума во время выполнения технологических процессов на стройплощадке. Работы с поверхностным вибратором происходит в течение достаточно долгого периода времени, это также влияет на здоровье работника

После идентификации рисков разработаем методы и средства снижения рисков.

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«В таблице 15 приведены средства защиты работника, которые ограждают его от установленных опасных и вредных производственных факторов.

Достаточность методов обеспечивается тем, что на каждый выявленный опасный и вредный производственный фактор – дано описание метода и средств устранения факторов, эффективность обеспечивается применением современных способов защиты, полным комплектом на всю бригаду, выполняющую строительный процесс, а также контролем со стороны инженера по технике безопасности» [16].

Таблица 15 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
«Влажность воздуха выше обычной	Респиратор; каска строительная; защита глаз и лица; медикаменты; крем для рук	Защита от высоких температур
Работающие машины и механизмы.	Защитная каска, сигнальный жилет.	Оградить границы территории опасной зоны, установление предупреждающих знаков, соблюдение техники безопасности.
Повышенный уровень шума на рабочем месте.	Оптимальное размещение шумных машин для минимизации шума	Применение глушителей шума.
Обрушение стройматериалов или строительных оболочек с повышенного уровня	Оградить периметр территории, защитная каска	Использование предупреждающих знаков, проведение мероприятий по технике безопасности
Малоосвещенное рабочее место	Лампы освещения по расчету	Остановить работы необходимо при сильном ветре» [16]

Методы и средства снижения производственных факторов, позволяют повысить безопасность производства работ.

#### **6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта**

«В таблице 16 проводится идентификация источников потенциального возникновения класса пожара и выявленных опасных факторов пожара, с разработкой технических средств.

К опасным факторам пожара относят пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание.

К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относят вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [16].

Таблица 16 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок подразделения»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Земляные работы	Бульдозер, экскаватор	Класс Е	Пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [16]
Монолит	Ручной электроинструмент			
Монтаж	Грузоподъемная техника, ручной электроинструмент			
Сварка	Электроинструмент			
Кровля	Электроинструмент, газовые горелки			

«Необходимо подобрать использование достаточно эффективных организационно-технических методов и технических средств, предпринятых для защиты от пожара» [16]. Средства обеспечения пожарной безопасности представлен в таблице 17.

Таблица 17 – Средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и не механизированный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение
Порошковые огнетушители, пожарные щиты с инвентарем и ящиками с песком	Пожарные автомобили, приспособленные технические средства (бульдозер, трактор, автосамосвалы)	Пожарные гидранты	Не предусмотрено на строительной площадке	Порошковые огнетушители, пожарные щиты в комплекте с инвентарем, пожарные гидранты	Средства защиты органов дыхания: фильтрующие и изолирующие противогазы, респираторы. Пути эвакуации	Огнетушитель, лопаты, пожарный лом, топор пожарный, багор пожарный	Связь со службами спасения по номерам: 112, 01» [16]



«В соответствии с видами выполняемых строительно-монтажных работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, в таблице 18 указаны эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [16].

Таблица 18 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, вид объекта»	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Дворец творчества	Бетонирование несущих конструкций из монолитного железобетона	Обязательное прохождение инструктажа по пожарной безопасности. Обеспечение соответствующей огнестойкости конструкций. Баллоны с газом (для резки арматуры и закладных деталей) в подвальных помещениях хранить запрещается, хранение в специальных закрытых складах» [16]

Разработаны организационно-технические мероприятия по предотвращению возникновения пожара и опасных факторов, способствующих возникновению пожара.

## 6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

«В таблице 19 проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания. Таким образом, разрабатываются конкретные организационно-технические мероприятия по потенциальному снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду производимым рассматриваемым техническим объектом» [16].

Таблица 19 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу» [16]
Дворец творчества	Акустическое воздействие, Загрязнение биосферы выхлопными газами, запыление атмосферы продуктами строительства.	Стойка; щиты опалубки; вибратор поверхностный, стреловой кран, бетононасос	Отходы, получаемые в ходе мойки колес автотранспорта	Эстакада для мойки колес на стройплощадке; бетонное покрытие для контейнеров для сбора мусора.

#### Выводы по разделу

«Предусмотрена противопожарная защита, обеспечивающая снижение опасных факторов пожара, эвакуацией людей и тушением пожара. Предусматриваются мероприятия, направленные на локализацию и снижение временного антропогенного воздействия строительства на окружающую среду. В том числе и мероприятия, направленные на локализацию и снижение временного негативного воздействия строительства на окружающую среду» [16].

## Заключение

Темой выполненной выпускной квалификационной работы является «Дворец творчества», место строительства г. Королев, Московская область.

Поставленные задачи в выпускной квалификационной работе выполнены в полном объеме.

Цель выполнения выпускной квалификационной работы – это освоение компетенций проектирования зданий культурного направления, с выполнением необходимых расчетов с использованием программных комплексов, а также выполнение выпускной квалификационной работы в соответствии с заданием на проектирование – выполнена.

Разработана проектная документация к объекту дворца творчества с монолитным каркасом, с учетом требований нормативной документации. Актуальность разработанного проекта подтверждается его социальным и народно-хозяйственным назначением – потребностью человека в культурных зданиях и сооружениях.

В данном районе города отсутствуют здания культурного направления, это подтверждает актуальность выпускной квалификационной работы.

Разработана архитектурная часть проекта в виде схемы планировочной организации участка, разрезов, конструктивных узлов, фасадов и спецификаций. Разработана расчетная часть проекта в виде программного расчета монолитной плиты. Разработана технологическая и организационная часть в виде техкарты, календарного и строительного генерального плана. Экономическая часть разработана по сборникам НЦС, с учетом расчетов в текущих ценах, раздел безопасности разработан на монолитные работы, рассмотрены безопасные методы производства работ, влияние строительства здания на экологию, противопожарную безопасность в том числе методы защит от пожара.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование тепловой защиты зданий, строений, сооружений [Текст] : сборник нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2022. - 402 с. - ISBN 978-5-905916-17-5 : Б. ц. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30225.html>

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

3. Великовский Л. Б. Архитектура гражданских и промышленных зданий / Л.Б. Великовский. – М.: Медиа, 2020. – 343 с.

4. Вильчик Н. П. Архитектура зданий / Н.П. Вильчик. - Москва: Гостехиздат, 2020. – 320 с.

5. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. – М.: ДЕАН, 2021. – 422 с.

6. ГОСТ Р 12.4.026-2015. Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний / Межгосударственный стандарт. – Введ.2017-03-01. – М.: Стандартинформ, 2017.

7. Гражданская архитектура: части зданий в 4-х томах / составил инженер-архитектор М. Е. Романович. - Санкт-Петербург: паровая скоропеч. П. О. Яблонского, 2019. – 240 с.

8. Дикман, Л. Г. Организация строительного производства: учебник для строительных вузов / Дикман Л. Г. Издание седьмое, стереотипное. - Москва : АСВ, 2019. - 588 с. - ISBN 978-5-93093-141-9. - Текст : электронный // ЭБС

"Консультант студента" : [сайт]. - URL :  
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931419.html>

9. Маслова Н.В. Строительство. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительства» : электронное учебно-методическое пособие / Н.В. Маслова, В.Д. Жданкин. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2022. – 1 оптический диск. – ISBN 978-5-8259-1101-4. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/25333>

10. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование: учебное пособие / Михайлов А.Ю.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 300 с. — ISBN 978-5-9729-0495-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98393.html> (дата обращения: 04.11.2023).

11. Михайлов, А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учебное пособие / А. Ю. Михайлов. 2-е изд., доп. и перераб. Москва ; Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. 176 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

12. Михайлов, А. Ю. Технология и организация строительства. Практикум : учебно-практическое пособие / А. Ю. Михайлов. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-9729-0461-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS:[сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98402.html> (дата обращения: 04.11.2023).

13. МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. ЦНИИОМТП. М.: ФГУП ЦПП, 2017. – 12 с.

14. Олейник, П. П. Организация строительной площадки : учебное пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. — 3-е изд. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-7264-2121-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

15. СП 18.13330.2019. Планировочная организация земельного участка. – Введ. 18.04.2019. – М.: Стандартинформ, 2019. – 59 с.
16. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. – Введ. 25.06.2021. – М.: Минстрой России, 2020. – 146 с.
17. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. – Введ. 2013–01–07. – М.: Минрегион России, 2013. (Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003). – 93 с.
18. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* (с Изменением N 1). – Введ. 04.06.2017. – М.: Стандартинформ, 2018. – 86 с.
19. СП 71.13330.2017. Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87 [Текст]. Введ. 28.08.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 82 с.
20. СП 48.13330.2019. Организация строительства [Текст]. – Введ. 2020-06-25. – М.: Изд-во стандартов, 2020. – 77с.
21. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНИП 3.03.01-87 [Текст]. – Введ. 01.07.2013. – Москва: Госстрой России, 2012. – 198 с.
22. СНиП 1.04.03-85\*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Ч.II. (Разделы Б,В,Г\*,Д\*,Е\*,Ж\*,З,И\*). – Введ. 1991-01-01. – М.: Стройиздат, 1991. – 297с.
23. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76 [Текст]. – Введ. 01.12.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 44с.
24. СП 45.13330.2017. Свод правил. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87" (утв. и введен в действие Приказом Минстроя России от 27.02.2017 N 125/пр) (ред. от 05.07.2018) – 24 с.
25. СП 118.13330.2022. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 [Текст]. – Введ. 20.06.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 124с.

26. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений [Текст]: Федеральный закон от 23.12.2019 №384 (ред. от 02.07.2021).

27. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : учебно-методическое пособие / Д. С. Тошин. Тольятти : ТГУ, 2020. 50 с. ISBN 978-5-8259-1538-8. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/167153> (дата обращения: 20.05.2023).

28. Фатхутдинов, Р.А. Организация производства: Учебник; М.: Инфра-М - Москва, 2020. – 672 с.

29. Шишканова В.Н. Определение сметной стоимости строительства: электронное учебно-методическое пособие / В.Н. Шишканова. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2019. – 190 с.

29. Федорова Н.В. Проектирование элементов железобетонных конструкций : учебное пособие по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Н. В. Федорова, Г. П. Тонких, Л. А. Аветисян. Москва: МИСИ-МГСУ, 2019. 73 с. : ил. URL: <http://www.iprbookshop.ru/99744.html> (дата обращения: 04.11.2023). Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2085-1. Текст : электронный.

## Приложение А

### Сведения по технологическим решениям

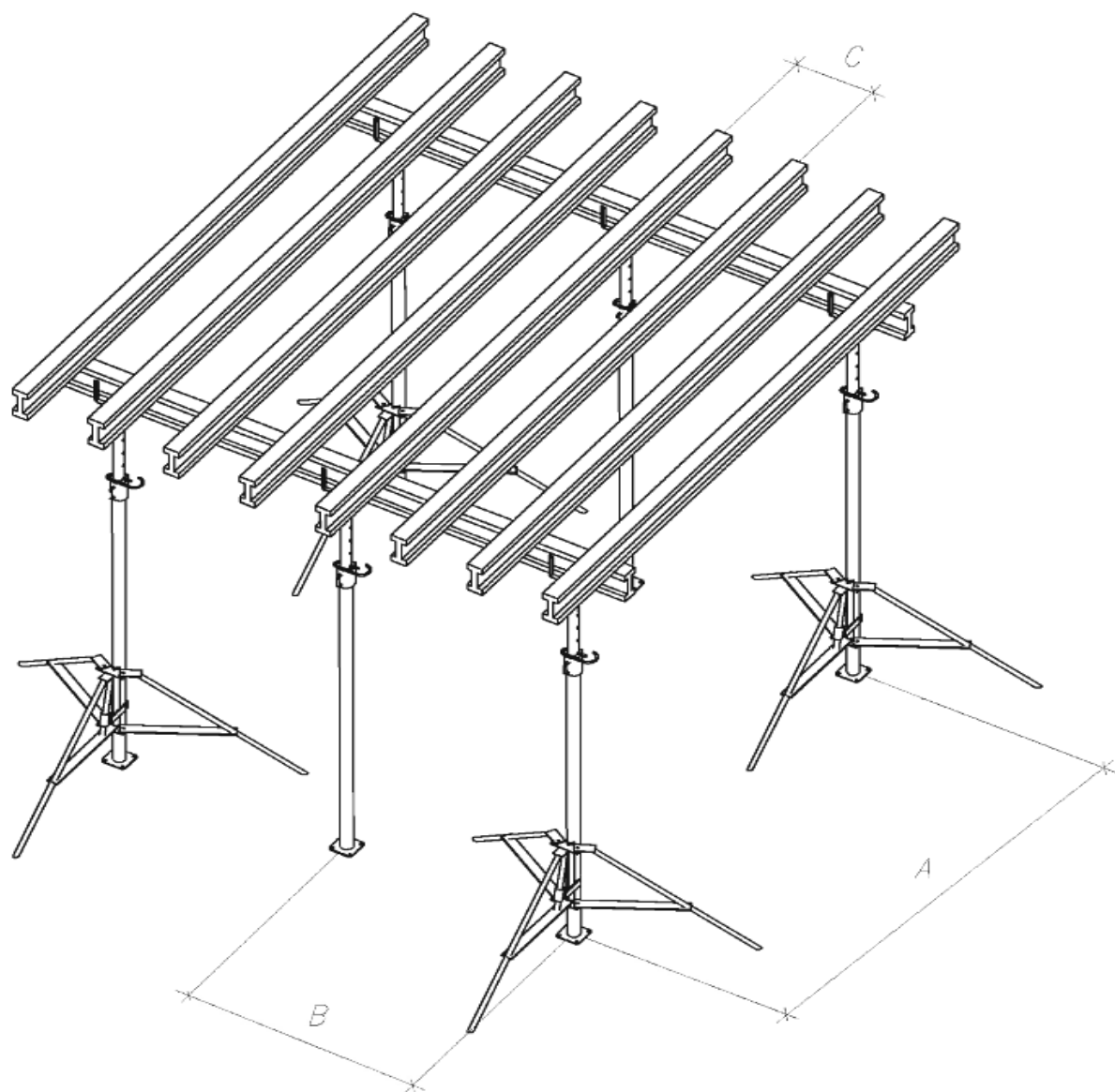


Рисунок А.1 – Установка балок и треног



Продолжение Приложения А



Рисунок А.2 – Настил палубы

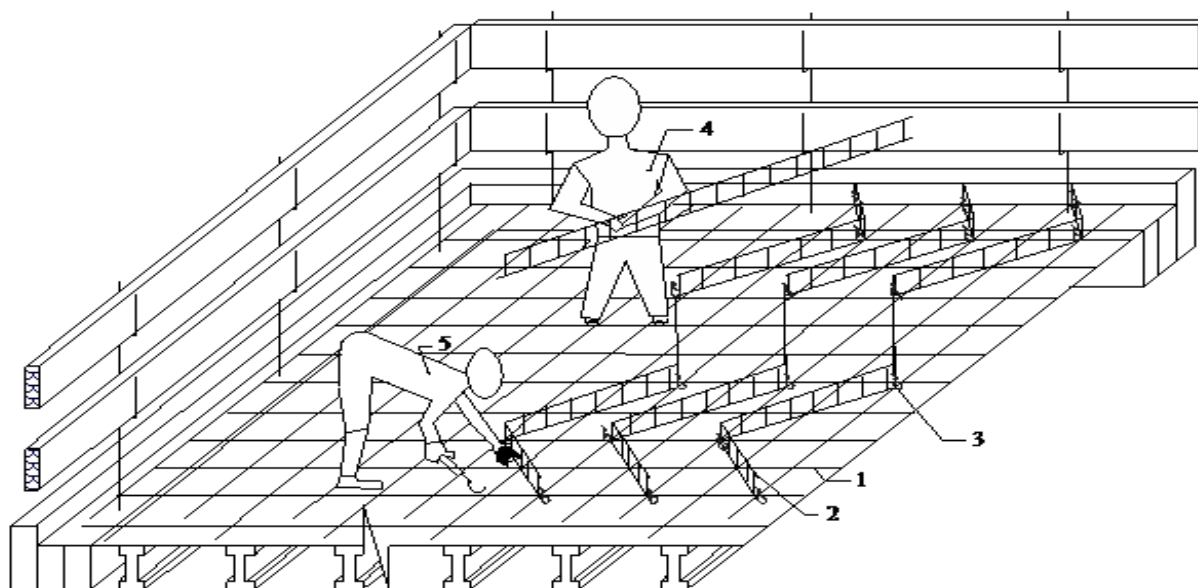


Рисунок А.3 – Монтаж поперечных каркасов

Продолжение Приложения А

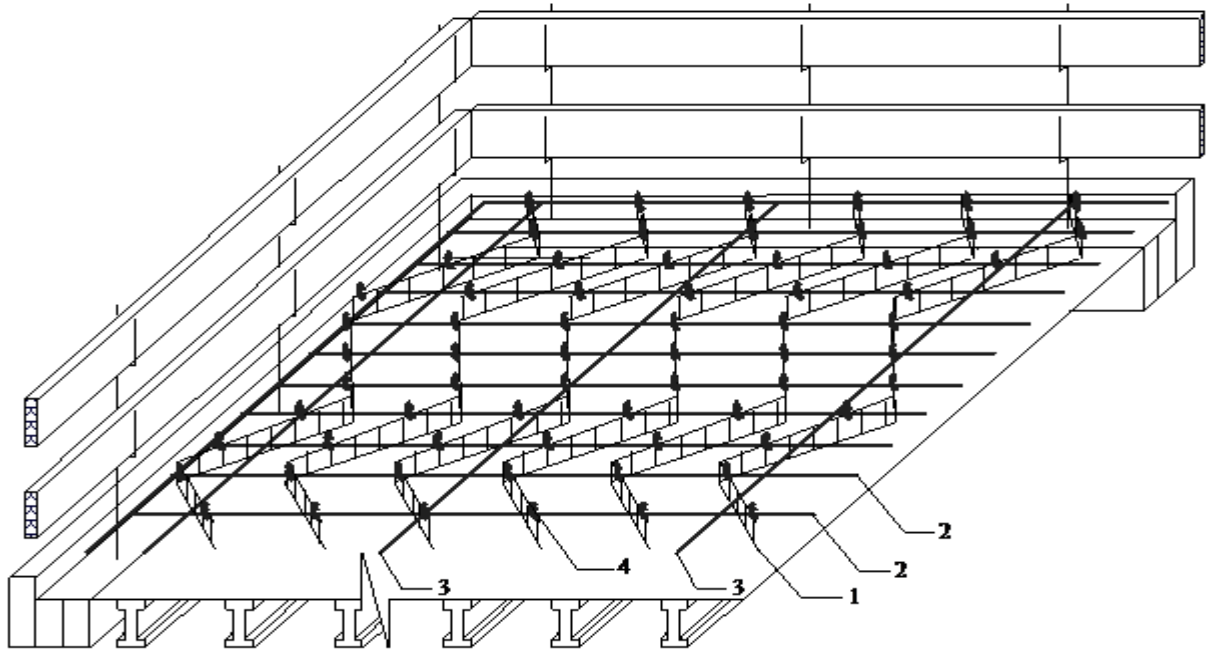


Рисунок А.4 – Армирование верхней сетки

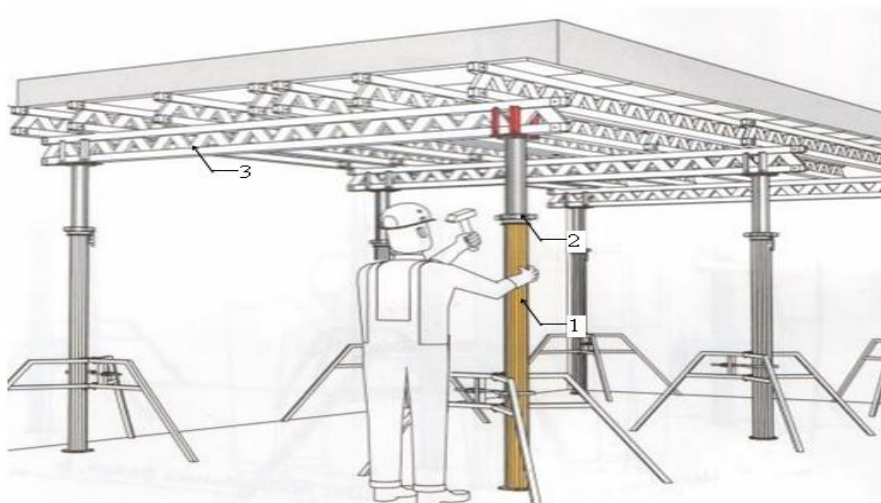


Рисунок А.5 – Демонтаж балок перекрытия

Продолжение Приложения А

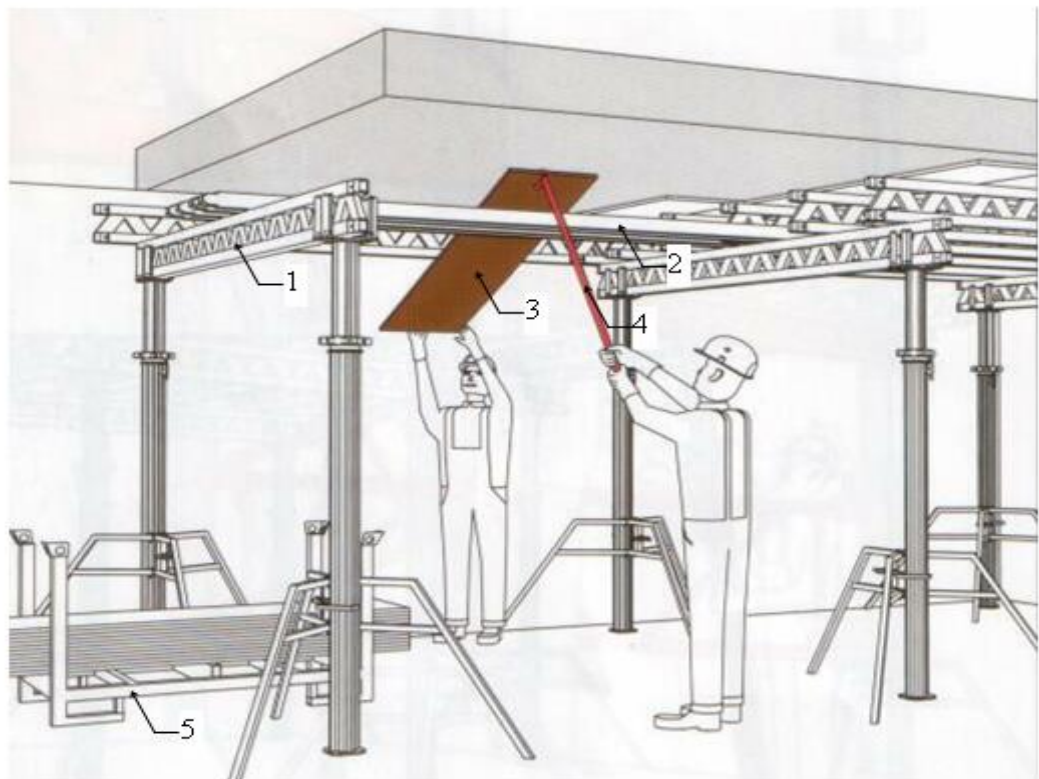
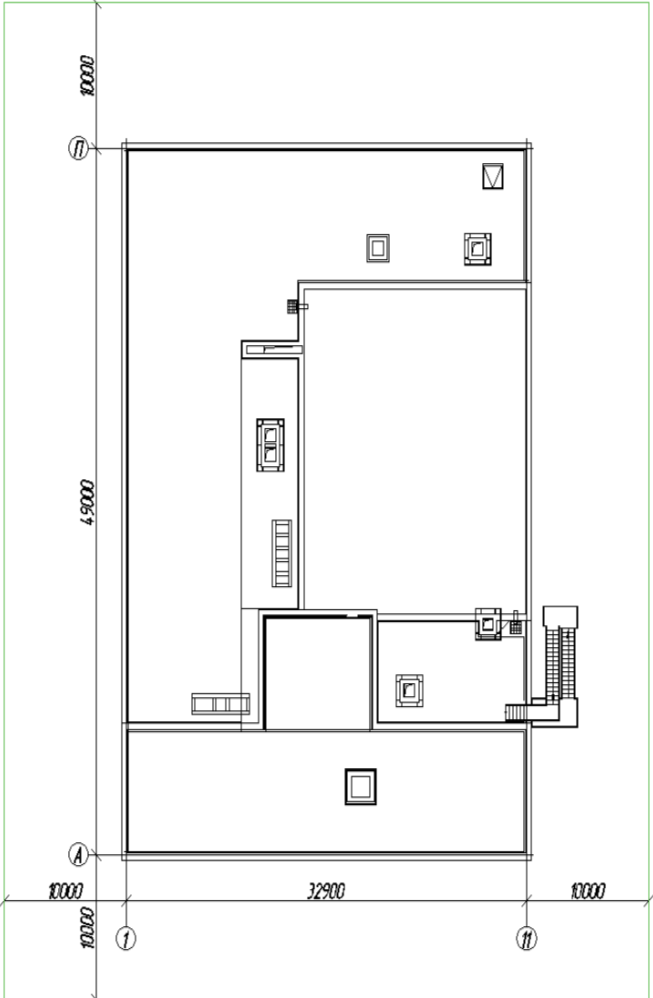


Рисунок А.6 – Демонтаж фанеры

## Приложение Б

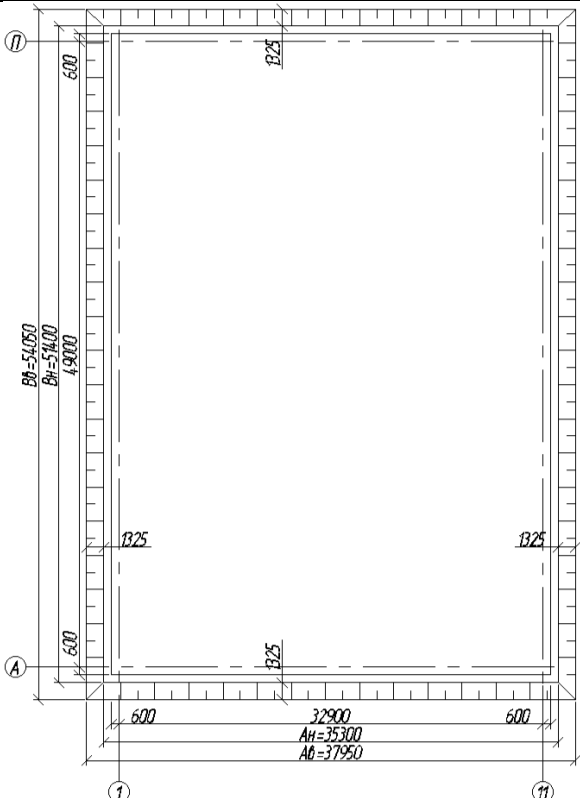
### Сведения по организационным решениям

Таблица Б.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

«Наименование работ»	Ед. изм.	Кол-во	«Примечание» [9]
1	2	3	4
<b>I. Земляные работы</b>			
Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	100 0 м <sup>2</sup>	3,65	<div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Рисунок Б.1 - Планировка площадки</p> $F = (49 + 20) \cdot (32,9 + 20) = 3650,1 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
<p>«Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»</p> <p>- навывмет</p> <p>- с погрузкой</p>	<p>1000 м<sup>3</sup></p>	<p>0,62</p> <p>4,76</p>	 <p>Рисунок Б.2 - Разработка котлована</p> <p><math>H_K = 2,65</math> м</p> <p>Суглинок – <math>m=0,5</math> м, <math>\alpha=63^\circ</math></p> <p><math>A_H = 32,9+2\cdot0,6+2\cdot0,6 = 35,3</math> м</p> <p><math>B_H = 49+2\cdot0,6+2\cdot0,6 = 51,4</math> м</p> <p><math>F_H = A_H \cdot B_H = 35,3 \cdot 51,4 = 1814,42</math> м<sup>2</sup></p> <p><math>A_B = A_H + 2mH_K = 35,3+2\cdot0,5\cdot2,65 = 37,95</math> м</p> <p><math>B_B = B_H + 2mH_K = 51,4+2\cdot0,5\cdot2,65 = 54,05</math> м</p> <p><math>F_B = A_B \cdot B_B = 37,95 \cdot 54,05 = 2051,2</math> м<sup>2</sup></p> $V_K = \frac{1}{3} H_K \cdot (F_H + F_B + \sqrt{F_H F_B})$ $V_K = \frac{1}{3} \cdot 2,65 \cdot (1814,42 + 2051,2 + \sqrt{1814,42 \cdot 2051,2}) = 5118,74$ м <sup>3</sup> <p><math>V_{зас}^{обп} = (V_K - V_{констр}) \cdot k_p = (5118,74 - 4530,1) \cdot 1,05 = 618,1</math> м<sup>3</sup></p> <p><math>V_{изб} = V_K \cdot k_p - V_{зас}^{обп} = 5118,74 \cdot 1,05 - 618,1 = 4756,6</math> м<sup>3</sup></p> <p><math>V_{констр} = V_{осн}^{бет} + V_{ФП} + V_{подвал} = 172,87 + 855,91 + 33,1 \cdot 49,2 \cdot 2,15 = 4530,1</math> м<sup>3</sup>» [9]</p>
<p>Ручная зачистка дна котлована</p>	<p>100 м<sup>3</sup></p>	<p>2,56</p>	<p><math>V_{р.з.} = 0,05 \cdot V_K = 0,05 \cdot 5118,74 = 255,94</math> м<sup>3</sup></p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Уплотнение грунта катком	1000 м <sup>3</sup>	0,45	$F_{\text{упл.}} = F_{\text{н}} = 1814,42 \text{ м}^2$ $V_{\text{упл.}} = 1814,42 \cdot 0,25 = 453,6 \text{ м}^3$
Обратная засыпка бульдозером	1000 м <sup>3</sup>	0,62	$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 618,1 \text{ м}^3$
II. Основания и фундаменты			
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м <sup>3</sup>	1,73	$V_{\text{осн}}^{\text{бет}} = 34,3 \cdot 50,4 \cdot 0,1 = 172,87 \text{ м}^3$
Устройство монолитной фундаментной плиты толщиной 500 мм	100 м <sup>3</sup>	8,56	$V_{\text{ФП}} = 34,1 \cdot 50,2 \cdot 0,5 = 855,91 \text{ м}^3$
III. Подземная часть			
Устройство монолитных пилонов сечением 200x1200 мм в подвале	100 м <sup>3</sup>	0,05	$V_{\text{пилон}} = 0,2 \cdot 1,2 \cdot 3,1 \cdot 7 = 5,21 \text{ м}^3$
Устройство монолитных колонн сечением 400x400 мм в подвале	100 м <sup>3</sup>	0,1	$V_{\text{колонн}} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,1 \cdot 21 = 10,42 \text{ м}^3$
Устройство монолитных наружных стен толщиной 200 мм в подвале	100 м <sup>3</sup>	1,02	$L_{\text{нар.ст}} = 33,1 \cdot 2 + 49,2 \cdot 2 = 164,6 \text{ м}$ $V_{\text{нар.ст}} = L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 164,6 \cdot 3,1 \cdot 0,2 = 102,05 \text{ м}^3$
Устройство монолитных внутренних стен толщиной 200 мм в подвале	100 м <sup>3</sup>	1,07	$L_{\text{вн.ст}} = 9,9 + 4,82 + 26,08 + 2,96 + 3,23 + 3,43 + 6 + 7,3 + 24,09 + 2,03 + 4 + 4,2 + 0,4 + 7,8 + 16,1 + 7,6 + 10,78 + 13,4 + 4,38 + 2,7 + 1,15 + 1,05 + 0,25 + 4,24 + 2,04 + 2,35 = 172,28 \text{ м}$ $V_{\text{вн.ст}} = L_{\text{вн.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 172,28 \cdot 3,1 \cdot 0,2 = 106,8 \text{ м}^3$
Устройство монолитной плиты перекрытия	100 м <sup>3</sup>	3,55	$V_{\text{пл.}} = (33,1 \cdot 49,2 - 4,59 \cdot 3,2) \cdot 0,22 = 355,04 \text{ м}^3$
Устройство монолитных лестничных площадок и маршей в подвале	100 м <sup>3</sup>	0,02	$V_{\text{л.}} = (4,85 \cdot 0,9 + 3,2 \cdot 1,18) \cdot 0,22 = 1,79 \text{ м}^3$ » [9]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментной плиты и стен подвала в 2 слоя	100 м <sup>2</sup>	4,38	$F_{\text{гид}}^{\text{вер}} = (50,2 \cdot 2 + 34,1 \cdot 2) \cdot 0,5 + (33,1 \cdot 2 + 49,2 \cdot 2) \cdot 2,15 = 84,3 + 353,89 = 438,19 \text{ м}^2$
IV. Надземная часть			
Устройство монолитных пилонов сечением 200x1200 мм	100 м <sup>3</sup>	0,14	1 этаж: $V_{\text{пилон}} = 0,2 \cdot 1,2 \cdot 4,8 \cdot 7 = 8,06 \text{ м}^3$ 2 этаж: $V_{\text{пилон}} = 0,2 \cdot 1,2 \cdot 4,8 \cdot 5 = 5,76 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 8,06 + 5,76 = 13,82 \text{ м}^3$
Устройство монолитных колонн сечением 400x400 мм	100 м <sup>3</sup>	0,21	1 этаж: $V_{\text{колонн}} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 4,8 \cdot 21 = 16,13 \text{ м}^3$ 2 этаж: $V_{\text{колонн}} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 4,8 \cdot 6 = 4,61 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 16,13 + 4,61 = 20,74 \text{ м}^3$
Устройство монолитных наружных стен толщиной 200 мм	100 м <sup>3</sup>	2,51	1-2 этаж: $L_{\text{нар.ст}} = 33,1 \cdot 2 + 49,2 \cdot 2 = 164,6 \text{ м}$ $V_{\text{нар.ст}} = (L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot N_{\text{эт}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{в}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (164,6 \cdot 4,8 \cdot 2 - 84,04 - 213,16 - 27,91) \cdot 0,2 = 251,01 \text{ м}^3$ $S_{\text{ок}} = 84,04 \text{ м}^2$ $S_{\text{в}} = 213,16 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 27,91 \text{ м}^2$
Устройство монолитных внутренних стен толщиной 200 мм	100 м <sup>3</sup>	3,48	1 этаж: $L_{\text{вн.ст}} = 9,9 + 4,82 + 26,08 + 2,96 + 3,23 + 3,43 + 6 + 7,3 + 24,09 + 2,03 + 4 + 4,2 + 0,4 + 7,8 + 16,1 + 7,6 + 10,78 + 13,4 + 4,38 + 2,7 + 1,15 + 1,05 + 0,25 + 4,24 + 2,04 + 2,35 = 172,28 \text{ м}$ $V_{\text{вн.ст}} = (L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (172,28 \cdot 4,8 - 40,82) \cdot 0,2 = 157,22 \text{ м}^3$ $S_{\text{дв}} = 40,82 \text{ м}^2$ 2 этаж: $L_{\text{вн.ст}} = 9,06 + 7,54 + 7,3 \cdot 2 + 21,71 \cdot 2 + 22,4 + 18,4 + 3,3 + 10,78 + 2,8 + 4,38 + 1,06 + 0,25 + 32,8 + 8,5 \cdot 4 = 204,8 \text{ м}$ $V_{\text{вн.ст}} = (L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (204,8 \cdot 4,8 - 31,41) \cdot 0,2 = 190,33 \text{ м}^3$ $S_{\text{дв}} = 31,41 \text{ м}^2$ $V_{\text{общ}} = 157,22 + 190,33 = 347,55 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	100 м <sup>2</sup>	17,42	<p>1 этаж:</p> $L_{\text{вн.пер.}} = 4,2+5,32+1,78+4,42+4,2+3,18+1,78+3,54+1,57+4,49+7,3+2,21*2+2,55+4,34+1,3*2+0,66+4,07+1,52+1,3+4,74+5,8+4,8*2+1,31+1,47+4,72+1,9+1,9+1,97+0,52+0,91+3,33+0,57+2,5+3,43+1,6+0,82+1,34+0,92+2,47+3,04+3,18+7,46+1,22*2+5,11+4,46+5,11+4,25*3+4,6+1,52*2+3,18+2,4 = 171,83 \text{ м}$ $S_{\text{вн.пер.}} = L_{\text{вн.пер.}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 171,83 \cdot 4,8 - 67,88 = 756,9 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 67,88 \text{ м}^2$ <p>2 этаж:</p> $L_{\text{вн.пер.}} = 7,3+9,88+3,52*3+2*4+1,82+0,9+1,22+12,75+2,13*2+1,41+10,7+3,18*5+2,12+1,87*2+1+6,98+2,14*2+1,85+5,72+9,14+3,07+4,24+1,87*4+3,23+3,17*2+2,2+1,28+4,75+5,37+8,94+2,83+1,37+12,5+9,97+1,37+1,26+1,51+0,8+2,49+2,2*2+3,34*2+2,2*4 = 220,41 \text{ м}$ $S_{\text{вн.пер.}} = L_{\text{вн.пер.}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 220,41 \cdot 4,8 - 72,74 = 985,23 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 72,74 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 756,9+985,23 = 1742,13 \text{ м}^2$
Устройство монолитных перемычек	100 м <sup>3</sup>	0,02	$V_{\text{пер.}} = (1,2*7+1,0*13+1,7*2+1,17*9+1,67*2+1,2*7+1,0*18+1,7*5+1,17*6)*0,25*0,12 = 2,42 \text{ м}^3$
Устройство монолитных плиты перекрытия и покрытия	100 м <sup>3</sup>	5,29	$V_{\text{пл.}} = (33,1 \cdot 49,2 - 4,59 \cdot 3,2 - 3,2 \cdot 7,3 - 22,4 \cdot 18,2) \cdot 0,22 + (33,1 \cdot 49,2 - 22,4 \cdot 18,2) \cdot 0,22 = 260,21+268,58 = 528,79 \text{ м}^3$
Монтаж металлических ферм покрытия над концертным залом	т	3,624	<p>Стальные фермы из прокатных уголков L=18 м:  M = 1,208 т (3 шт.);  M<sub>общ</sub> = 3,624 т.</p>
Монтаж металлических прогонов	т	5,312	<p>Металлические прогоны из стального швеллера №27 L = 6м:  M = 0,166 т (32 шт.);  M<sub>общ</sub> = 5,312 т.</p>
Монтаж профилированного настила над концертным залом	100 м <sup>2</sup>	4,08	$F_{\text{настила}} = 22,4 \cdot 18,2 = 407,68 \text{ м}^2$



Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство монолитных лестничных площадок и маршей	100 м <sup>3</sup>	0,09	$V_{л.} = (2,14 \cdot 7,97 + 4,5 \cdot 1,56 \cdot 2 + 3,2 \cdot 1,4 \cdot 2) \cdot 0,22 = 8,81 \text{ м}^3$
Утепление наружных стен минераловатными плитами	100 м <sup>2</sup>	12,55	Минераловатные плиты ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС Д – 150 мм $S_{нар.ст.} = V_{нар.ст.} / \delta = 251,01 / 0,2 = 1255,05 \text{ м}^2$
Монтаж системы навесного вентилируемого фасада	100 м <sup>2</sup>	12,55	см. п. 25
V. Кровля			
Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	16,29	Пароизоляция Ютафол $F_{кровли} = 33,1 \cdot 49,2 = 1628,52 \text{ м}^3$
Устройство теплоизоляции из минераловатных плит	100 м <sup>2</sup>	16,29	Плиты минераловатные ROCWOOL "РУФ БАТТС В" – 200мм см. п. 28
Устройство разуклонки из гравия толщиной 100 мм	м <sup>3</sup>	162,9	Керамзитовый гравий толщиной 100 мм $V_{разуклон} = 1628,52 \cdot 0,1 = 162,9 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 40 мм	100 м <sup>2</sup>	16,29	Цем.-песчаный раствор М100 – 40 мм см. п. 28
Устройство гидроизоляции в два слоя	100 м <sup>2</sup>	16,29	Техноэласт ЭПВ – 1-ый слой Техноэласт ЭКП – 2-ой слой см. п. 28
VI. Полы			
Цементно-песчаная стяжка пола толщиной 20 мм	100 м <sup>2</sup>	24,5	Помещения – 123,124,126,115,122,135,216,243, 101,102,103,121,104,116,131,132,105,104а,106, 107,110,111,114,125,127,128,129,130,108,109, 112,113,119,120,133,134,117,118,122,242,201, 207,237,215,234,235,202,205,206,214,217,203, 204,208,211,218,228,231,236,209,212,222,225, 230,233,210,213,223,226,229,232,238, 239,240, 241,219,220,221,227,224 $S_{пола} = 439,18 + 15,83 + 27,78 + 68,07 + 18,99 + 4,79 + 19,1 + 7,37 + 10,9 + 10,04 + 12 + 12,01 + 14,46 + 14,64 + 12,25 + 12,47 + 24,94 + 10,9 + 2,59 + 8,84 + 4,64 + 4,72 + 1,73 + 1,76 + 24,57 + 25,24 + 310,72 + 133,18 +$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			34,92+9,87+73,99+53,01+49,04+56,74+57,04+99,39+13,82+4,11+27,28+26,17+5,4+27,06+22,28+22,09+3,64+3,64+4,04+4,04+4,39+3,94+2,51+2,36+2,04+2,39+1,98+2,09+17,39+13,04+5,22+6,14+50,71+48,17+105,83+25,1+25,142,92+11,77+38,68+14,64+130,98+ +39,03+1,8 = 2449,5 м <sup>2</sup>
«Устройство гидроизоляции	100 м <sup>2</sup>	1,53	Помещения – 112,113,119,120,133,134,117,118, 209,212,222,225,230,233,210,213,223,226,229, 232,238,239,240,241 S <sub>пола</sub> = 2,59+8,84+4,64+4,72+1,73+1,76+24,57+25,24+3,64+3,64+4,04+4,04+4,39+3,94+2,51+2,36+2,04+2,39+1,98+2,09+17,39+13,04+5,22+ 6,14 = 152,94 м <sup>2</sup>
Покрытие пола керамической плиткой	100 м <sup>2</sup>	1,68	Помещения – 112,113,119,120,133,134,117,118, 115,209,212,222,225,230,233,210,213,223,226, 229,232,238,239,240,241 S <sub>пола</sub> = 2,59+8,84+4,64+4,72+1,73+1,76+24,57+25,24+14,64+3,64+3,64+4,04+4,04+4,39+3,94+2,51+2,36+2,04+2,39+1,98+2,09+17,39+13,04+5,22+6,14= 167,58 м <sup>2</sup>
Устройство полов из линолеума	100 м <sup>2</sup>	9,78	Помещения – 104а,106,107,110,111,114,125,127, 128,129,130,123,124,125,108,109,202,205,206,214,217,203,204,208,211,218,228,231,236,219,220,227,221,224 S <sub>пола</sub> = 4,79+19,1+7,37+10,9+10,04+12+12,01+14,46+14,64+12,25+12,47+42,92+11,77+38,68+24,94+10,9+53,01+49,04+56,74+57,04+99,39+13,82+4,11+27,28+26,17+5,4+27,06+22,28+15,97+6,12+50,71+48,17+106,83+25,1+25,1=978,48 м <sup>2</sup>
Устройство коврового покрытия	100 м <sup>2</sup>	3,16	Помещения – 122 S <sub>пола</sub> = 86,09+229,64 = 315,73 м <sup>2</sup>
Покрытие пола керамогранитной плиткой	100 м <sup>2</sup>	8,92	Помещения – 101,102,103,121,104,116,131,132, 105,135,216,242,201,207,237,215,234,235,243 S <sub>пола</sub> = 439,18+15,83+27,78+68,07+18,99+10,47+42,76+34,05+114,27+34,92+9,87+73,99+1,8 = =891,98 м <sup>2</sup>
<b>VII. Окна и двери</b>			
Установка оконных блоков из ПВХ	100 м <sup>2</sup>	0,84	В наружных монолитных стенах толщиной 200 мм на 1-2 этаже: ГОСТ 21519-2003 ОАК СПД 910-1160 – 3 шт., ОАК СПД 1950-1560 – 2 шт» [9]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			ОАК СПД 1760-750 – 6 шт., ОАК СПД 1750-1560 – 1 шт., ОАК СПД 2350-910 – 2 шт., ОАК СПД 4600-1310 – 8 шт., ОАК СПД 1750-1160 – 2 шт., ОАК СПД 750-4160 – 1 шт., ОАК СПД 750-5960 – 1 шт., $S_{ок} = 0,91*1,16*3+1,95*1,56*2+1,76*0,75*6+$ $1,75*1,56+2,35*0,91*2+4,6*1,31*8+1,75*1,16*2+0,$ $75*4,16+0,75*5,96 = 84,04 \text{ м}^2$
Установка дверных блоков	100 м <sup>2</sup>	2,41	В наружных монолитных стенах толщиной 200 мм на 1-2 этаже: ГОСТ 31173-2003 ДСН КПН М1 2070-1070 – 1 шт., ДСН ДКЛН М1 2070-1570 – 2 шт., ДСН ДКН М1 2470-2170 – 1 шт., ГОСТ Р 57327-2016 ДПС-01 2070-1070 пр. EIS-30 – 1 шт., ДПС-02 2470-2170 EIS-30 – 1 шт., ДПС-01 2070-1270 пр. EIS-30 – 2 шт., ДПС-01 1000-1000 EIS-60 – 1 шт., $S_{дв} = 2,07*1,07+2,07*1,57*2+2,47*2,17+$ $+2,07*1,07+2,47*2,17+2,07*1,27*2+1,0*1,0=$ $=27,91 \text{ м}^2$ В монолитных внутренних стенах толщиной 200 мм на 1 этаже: ГОСТ 6629-88 ДГ 21-10 – 3 шт., ДО 21-15 – 1 шт., ДГ 24-15 – 3 шт., ГОСТ Р 57327-2016 ДПС-01 2370-1470 пр. EIS-30 – 2 шт., ДПС-01 2070-970 пр. EIS-30 – 3 шт., ДПС-01 2470-2170 пр. EIS-30 – 1 шт., ДПС-01 2070-1070 л. EIS-30 – 1 шт., $S_{дв} = 2,1*1,0*3+2,1*1,5+2,4*1,5*3+2,37*1,47*2$ $+2,07*0,97*3+2,47*2,17+2,07*1,07 = 40,82 \text{ м}^2$ В монолитных внутренних стенах толщиной 200 мм на 2 этаже: ГОСТ 6629-88 ДГ 21-10 – 5 шт., ДГ 21-15 – 5 шт., ДО 21-15 – 1 шт.,

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			<p>ГОСТ Р 57327-2016  ДПС-01 2070-970 пр. EIS-30 – 1 шт.,  <math>S_{дв} = 2,1*1,0*5+2,1*1,5*5+2,1*1,5+2,07*0,97 = 31,41 \text{ м}^2</math>  Во внутренних кирпичных перегородках толщиной 120 мм на 1 этаже:  ГОСТ 6629-88  ДГ 21-10 – 7 шт.,  ДГ 21-8 – 13 шт.,  ДГ 21-15 – 1 шт.,  ДО 21-15 – 1 шт.,  ГОСТ Р 57327-2016  ДПС-01 2370-1470 пр. EIS-30 – 2 шт.,  ДПС-01 2070-970 пр. EIS-30 – 9 шт.,  <math>S_{дв} = 2,1*1,0*7+2,1*0,8*13+2,1*1,5*2+2,07*0,97*9+2,37*1,47*2 = 67,88 \text{ м}^2</math>  Во внутренних кирпичных перегородках толщиной 120 мм на 2 этаже:  ГОСТ 6629-88  ДГ 21-10 – 7 шт.,  ДГ 21-8 – 18 шт.,  ДГ 21-15 – 4 шт.,  ДО 21-15 – 1 шт.,  ГОСТ Р 57327-2016  ДПС-01 2070-970 пр. EIS-30 – 6 шт.,  <math>S_{дв} = 2,1*1,0*7+2,1*0,8*18+2,1*1,5*5+2,07*0,97*6 = 72,74 \text{ м}^2</math>  <math>S_{общ} = 27,91+40,82+31,41+67,88+72,74=240,76 \text{ м}^2</math></p>
Установка витражей	100 м <sup>2</sup>	2,13	<p>В наружных монолитных стенах толщиной 200 мм на 1-2 этаже:  ГОСТ 21519-2003  ОАК СПД 3050-13760 – 1 шт.,  ОАК СПД 3050-26120 – 1 шт.,  ОАК СПД 1150-12160 – 1 шт.,  ОАК СПД 910-7750 – 1 шт.,  ОАК СПД 1760-40050 – 1 шт.,  <math>S_{в} = 3,05*13,76+3,05*26,12+1,15*12,16+0,91*7,75+1,76*40,05 = 213,16 \text{ м}^2</math></p>
<b>VIII. Отделочные работы</b>			
Оштукатуривание потолков	100 м <sup>2</sup>	2,8	<p>Помещения – 123,124,126,115,122,135,216,243  <math>S_{потолка} = 42,92+11,77+38,68+14,64+130,98+39,03+1,8 = 279,82 \text{ м}^2</math></p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Окраска потолков	100 м <sup>2</sup>	2,8	См. п. 45
Устройство подвесного потолка	100 м <sup>2</sup>	21,7	<p>Помещения – 101,102,103,121,104,116,131,132, 105,104а,106,107,110,111,114,125,127,128,129,130,108,109,112,113,119,120,133,134,117,118,122,242,201,207,237,215,234,235,202,205,206,214, 217,203,204,208,211,218,228,231,236,209,212, 222,225,230,233,210,213,223,226,229,232,238, 239,240, 241,219,220,221,227,224</p> $S_{\text{потолка}} = 439,18+15,83+27,78+68,07+18,99+4,79+19,1+7,37+10,9+10,04+12+12,01+14,46+14,64+12,25+12,47+24,94+10,9+2,59+8,84+4,64+4,72+1,73+1,76+24,57+25,24+310,72+133,18+34,92+9,87+73,99+53,01+49,04+56,74+57,04+99,39+13,82+4,11+27,28+26,17+5,4+27,06+22,28+22,09+3,64+3,64+4,04+4,04+4,39+3,94+2,51+2,36+2,04+2,39+1,98+2,09+17,39+13,04+5,22+6,14+50,71+48,17+105,83+25,1+25,1 = 2169,68 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренних стен	100 м <sup>2</sup>	97,93	$F_{\text{вн.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}}/\delta + V_{\text{вн.ст.}}/\delta \cdot 2 + F_{\text{пер.}} \cdot 2 = 102,05/0,2+251,01/0,2+106,8/0,2 \cdot 2+347,55/0,2 \cdot 2+1742,13 \cdot 2 = 510,25+1255,05+1068+3475,5+3484,26 = 9793,06 \text{ м}^2$
Окраска стен	100 м <sup>2</sup>	89,89	$F_{\text{вн.ст.}} = 9793,06 - 804,46 = 8988,6 \text{ м}^2$
Облицовка стен керамической плиткой на всю высоту	100 м <sup>2</sup>	8,04	<p>Помещения – 112,113,119,120,133,134,117,118,209,212,222,225,230,233,210,213,223,226,229,232,238,239,240,241</p> $F_{\text{вн.ст.}} = 14,35+41,08+19,98+20,08+11,82+11,82+141,49+127,57+17,42+17,42+18,47+18,47+21,02+18,72+14,22+13,72+12,87+15,02+12,92+11,02+101,1+78,57+21,93+23,38 = 804,46 \text{ м}^2$
<b>IX. Благоустройство и озеленение территории</b>			
Устройство асфальтобетонных дорог и площадок	1000 м <sup>2</sup>	3,91	$S = 3913 \text{ м}^2$
Устройство асфальтобетонной отмостки	100 м <sup>2</sup>	2,47	$S = 164,6 \cdot 1,5 = 246,9 \text{ м}^2$
Посадка деревьев	10 шт.	1,8	$N = 18 \text{ шт}$
Устройство газона	100 м <sup>2</sup>	6,92	$S = 691,5 \text{ м}^2$ » [9]

Продолжение Приложения Б

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

«Работы»			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. Изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем» [9]
1	2	3	4	5	6	7
<b>Основания и фундаменты</b>						
«Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	м <sup>3</sup>	172,87	Бетон В7,5	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{172,87}{414,89}$
Устройство монолитной фундаментной плиты толщиной 500 мм	м <sup>2</sup>	84,3	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{84,3}{0,843}$
	т	31,669	Арматура	т	0,037	31,669
	м <sup>3</sup>	855,91	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{855,91}{2054,18}$
<b>Подземная часть</b>						
Устройство монолитных пилонов сечением 200х1200 мм в подвале	м <sup>2</sup>	26,05	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{26,05}{0,261}$
	т	0,193	Арматура	т	0,037	0,193
	м <sup>3</sup>	5,21	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{5,21}{12,504}$
Устройство монолитных колонн сечением 400х400 мм в подвале	м <sup>2</sup>	26,05	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{26,05}{0,261}$
	т	0,386	Арматура	т	0,037	0,386
	м <sup>3</sup>	10,42	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{10,42}{25,01}$
Устройство монолитных наружных стен толщиной 200 мм в подвале	м <sup>2</sup>	104,16	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{104,16}{1,042}$
	т	3,776	Арматура	т	0,037	3,776
	м <sup>3</sup>	102,05	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{102,05}{244,92}$
Устройство монолитных внутренних стен толщиной 200 мм в подвале	м <sup>2</sup>	1068	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1068}{10,68}$
	т	3,952	Арматура	т	0,037	3,952
	м <sup>3</sup>	106,8	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{106,8}{256,32}$
Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	м <sup>2</sup>	1613,82	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1613,82}{16,138}$
	т	13,136	Арматура» [9]	т	0,037	13,136

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
	м <sup>3</sup>	355,04	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{355,04}{852,1}$
Устройство монолитных лестничных площадок и маршей в подвале	м <sup>2</sup>	8,14	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{8,14}{0,081}$
	т	0,066	Арматура	т	0,037	0,066
	м <sup>3</sup>	1,79	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{1,79}{4,296}$
«Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментной плиты и стен	м <sup>2</sup>	438,19	Техноэласт два слоя	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{876,38}{4,382}$
Надземная часть						
Устройство монолитных пилонов сечением 200х1200 мм	м <sup>2</sup>	69,1	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{69,1}{0,691}$
	т	0,511	Арматура	т	0,037	0,511
	м <sup>3</sup>	13,82	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{13,82}{33,168}$
Устройство монолитных колонн сечением 400х400 мм	м <sup>2</sup>	207,36	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{207,36}{2,074}$
	т	0,767	Арматура	т	0,037	0,767
	м <sup>3</sup>	20,74	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{20,74}{49,776}$
Устройство монолитных наружных стен толщиной 200 мм	м <sup>2</sup>	2510,1	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{2510,1}{25,101}$
	т	9,287	Арматура	т	0,037	9,287
	м <sup>3</sup>	251,01	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{251,01}{602,42}$
Устройство монолитных внутренних стен толщиной 200 мм	м <sup>2</sup>	3475,5	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{3475,5}{34,755}$
	т	12,86	Арматура	т	0,037	12,86
	м <sup>3</sup>	347,55	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{347,55}{834,12}$
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	м <sup>2</sup>	1742,13	Кирпич $\gamma=1600\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{209,06}{79\ 443}$
	м <sup>3</sup>	62,88	Цем.-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{62,88}{75,456}$
Устройство монолитных перемычек	м <sup>2</sup>	40,33	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{40,33}{0,403}$
	т	0,09	Арматура	т	0,037	0,09
	м <sup>3</sup>	2,42	Бетон В25» [9]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{2,42}{5,808}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство монолитной плиты перекрытия и покрытия	м <sup>2</sup>	2403,59	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{2403,59}{24,036}$
	т	19,565	Арматура	т	0,037	19,565
	м <sup>3</sup>	528,79	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{528,79}{1269,1}$
Монтаж металлических ферм покрытия над концертным залом	т	3,624	Стальные фермы из прокатных уголков L=18 м	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{1,208}$	$\frac{3}{3,624}$
Монтаж металлических прогонов	т	5,312	Металлические прогоны из стального швеллера 27 L=6м	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,166}$	$\frac{32}{5,312}$
Монтаж профилированного настила над концертным залом	м <sup>2</sup>	407,68	Профилированный лист Н75	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{407,68}{4,077}$
Устройство монолитных лестничных площадок и маршей в подвале	м <sup>2</sup>	40,05	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{40,05}{0,401}$
	т	0,326	Арматура	т	0,037	0,326
	м <sup>3</sup>	8,81	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{8,81}{21,144}$
Утепление наружных стен минераловатными плитами	м <sup>2</sup>	1255,05	Плиты минераловатные ROCKWOOL толщиной 150 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{188,26}{1,694}$
Монтаж системы навесного вентилируемого фасада	м <sup>2</sup>	1255,05	Плиты ROCKWOOL Rockpanel Colours, размеры 1200x600	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0084}$	$\frac{1255,05}{10,542}$
Устройство кровли	м <sup>2</sup>	1628,52	Пароизоляция Ютафол	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{1628,52}{4,886}$
	м <sup>2</sup>	1628,52	Плиты минераловатные ROCKWOOL "РУФ БАТТС В" – 200мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{325,7}{2,931}$
	м <sup>3</sup>	162,9	Устройство разуклонки из керамзитового гравия толщиной 100 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,45}$	$\frac{162,9}{73,305}$



Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
	м <sup>2</sup>	1628,52	Цементно-песчаный раствор толщиной 40 мм из раствора М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{65,14}{78,17}$
	м <sup>2</sup>	1628,52	Устройство гидроизоляции в два слоя Техноэласт ЭПВ – 1-ый слой Техноэласт ЭКП – 2-ой слой	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{3257,04}{16,285}$
Полы						
Устройство цементно-песчаной стяжки полов толщиной 20 мм	м <sup>2</sup>	2449,5	Ц.п. рас-р М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{48,99}{58,788}$
Устройство гидроизоляции полов	м <sup>2</sup>	152,94	Техноэласт	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{152,94}{0,765}$
Покрытие пола керамической плиткой	м <sup>2</sup>	167,58	Керамическая плитка размером 300х300 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{167,58}{5,027}$
Устройство полов из линолеума	м <sup>2</sup>	978,48	Линолеум	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{978,48}{2,935}$
Устройство коврового покрытия	м <sup>2</sup>	315,73	Ковролин	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0032}$	$\frac{315,73}{1,01}$
Покрытие пола керамогранитной плиткой	м <sup>2</sup>	891,98	Керамогранитная плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{891,98}{2,676}$
Окна и двери						
Установка оконных блоков	м <sup>2</sup>	84,04	Блоки ПВХ с двойным остеклением	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{84,04}{3,361}$
Установка дверных блоков	м <sup>2</sup>	240,76	Дверные блоки по ГОСТ 31173-2003	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{240,76}{6,019}$
Установка витражей	м <sup>2</sup>	213,16	Блоки ПВХ с двойным остеклением по ГОСТ Р 56926-2016	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{213,16}{9,592}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Отделочные работы						
«Оштукатуривание потолков	м <sup>2</sup>	279,82	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{279,82}{0,839}$
Окраска потолков	м <sup>2</sup>	279,82	Вододисперсионная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{279,82}{0,056}$
Устройство подвесного потолка	м <sup>2</sup>	2169,68	Армстронг	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{2169,68}{13,018}$
Оштукатуривание внутренних стен	м <sup>2</sup>	9793,06	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{9793,06}{29,379}$
Окраска стен	м <sup>2</sup>	8988,6	Вододисперсионная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{8988,6}{1,798}$
Облицовка стен керамической плиткой	м <sup>2</sup>	804,46	Глазурованная плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{804,46}{9,654}$
Благоустройство и озеленение территории						
Устройство асфальтобетонных дорог и площадок	м <sup>2</sup>	3913	Асфальтобетонная смесь	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{195,65}{430,43}$
Устройство асфальтобетонной отмостки	м <sup>2</sup>	246,9	Асфальтобетонная смесь	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{12,345}{27,16}$
Посадка деревьев	шт.	18	Клен	шт.	18	18
Устройство газона	м <sup>2</sup>	691,5	Газон партерный» [9]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{691,5}{13,83}$

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«Наименование работ»	Ед. изм	Обоснование, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [9]
			чел-час	маш-час	Объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>I. Земляные работы</b>								
«Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м <sup>2</sup>	01-01-036-03	0,17	0,17	3,65	0,08	0,08	Машинист бр.-1
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»: - с погрузкой;	1000 м <sup>3</sup>	01-01-013-02	6,9	20	4,76	4,11	11,9	Машинист бр.-1
- навывет		01-01-003-02	5,87	12,7	0,62	0,45	0,98	
Ручная зачистка котлована	100 м <sup>3</sup>	01-02-056-02	233	-	2,56	74,56	-	Землекоп 3р.-1
Уплотнение грунта катком	1000 м <sup>3</sup>	01-02-003-01	13,5	13,5	0,45	0,76	0,76	Тракторист 5р-1
Обратная засыпка бульдозером	1000 м <sup>3</sup>	01-03-033-05	1,75	1,75	0,62	0,14	0,14	Машинист бр.-1
<b>II. Основания и фундаменты</b>								
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м <sup>3</sup>	06-01-001-01	135	18,12	1,73	29,19	3,92	Плотник 2р-1, Бетонщик 2р.-1
Устройство монолитной фундаментной плиты толщиной 500 мм	100 м <sup>3</sup>	06-01-001-15	97	20,03	8,56	103,79	21,43	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3, Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
<b>III. Подземная часть</b>								
Устройство монолитных пилонов сечением 200x1200 мм в подвале	100 м <sup>3</sup>	06-05-001-01	996	91,53	0,05	6,23	0,57	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3, Бетонщик 4 р.-1, 2р» [9]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство монолитных колонн сечением 400х400 мм в подвале	100 м <sup>3</sup>	06-05-001-01	996	91,53	0,1	12,45	1,14	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3, Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных наружных стен толщиной 200 мм в подвале	100 м <sup>3</sup>	06-01-024-06	1084,59	41,43	1,02	138,29	5,28	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3, Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных внутренних стен толщиной 200 мм в подвале	100 м <sup>3</sup>	06-01-031-09	1201,9	78,83	1,07	160,75	10,54	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3, Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	100 м <sup>3</sup>	06-08-001-03	575	25,42	3,55	255,16	11,28	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3, Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных лестничных площадок и маршей в подвале	100 м <sup>3</sup>	06-01-119-01	3050,65	235,96	0,02	7,63	0,59	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3, Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментной плиты и стен подвала в 2 слоя	100 м <sup>2</sup>	08-01-003-07	21,2	-	4,38	11,61	-	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
IV. Надземная часть								
Устройство монолитных пилонов сечением 200х1200 мм	100 м <sup>3</sup>	06-05-001-01	996	91,53	0,14	17,43	1,6	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3, Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных колонн сечением 400х400 мм	100 м <sup>3</sup>	06-05-001-01	996	91,53	0,21	26,15	2,4	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3, Бетонщик 4 р.-1, 2р.» [9]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство монолитных наружных стен толщиной 200 мм	100 м <sup>3</sup>	06-01-024-06	1084,59	41,43	2,51	340,29	13,0	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р.-1
Устройство монолитных внутренних стен толщиной 200 мм в подвале	100 м <sup>3</sup>	06-01-031-09	1201,9	78,83	3,48	522,83	34,29	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р.-1
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	100 м <sup>2</sup>	08-02-002-03	143	4,21	17,42	311,38	9,17	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Устройство монолитных перемычек	100 м <sup>3</sup>	06-01-034-09	1593	65,25	0,02	3,98	0,16	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Устройство монолитных плиты перекрытия и покрытия	100 м <sup>3</sup>	06-08-001-03	575	25,42	5,29	380,22	16,81	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р.-1
Монтаж металлических ферм покрытия над концертным залом	т	09-03-012-01	25,53	4,21	3,624	11,57	1,91	Монтажники бр.-1, 5р.-1, 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-1
Монтаж металлических прогонов	т	09-03-015-01	15,79	1,56	5,312	10,48	1,04	Монтажники бр.-1, 5р.-1, 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-1
Монтаж профилированного настила над концертным залом	100 м <sup>2</sup>	12-01-033-01	32,4	0,32	4,08	16,52	0,16	Монтажники 5р.-1, 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-1
Устройство монолитных лестничных площадок и маршей в подвале	100 м <sup>3</sup>	06-01-119-01	3050,65	235,96	0,09	34,32	2,65	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р.-1
Утепление наружных стен минераловатными плитами	100 м <sup>2</sup>	26-01-036-01	16,06	-	12,55	25,19	-	Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Монтаж системы навесного вентилируемого фасада	100 м <sup>2</sup>	15-02-005-01	165,88	2,78	12,55	260,22	4,36	Монтажники бр.-1, 5р.-1, 4р.-1, 3р.-1, 2р.- 1
V. Кровля								
«Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	12-01-015-03	6,94	0,21	16,29	14,13	0,43	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство теплоизоляции из минераловатных плит	100 м <sup>2</sup>	12-01-013-01	18,6	0,87	16,29	37,87	1,77	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство разуклонки из гравия толщиной 100 мм	м <sup>3</sup>	12-01-014-02	2,71	0,34	162,9	55,18	6,92	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 40 мм	100 м <sup>2</sup>	12-01-017-01 12-01-017-02	39,3	2,39	16,29	80,02	4,87	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство гидроизоляции в два слоя	100 м <sup>2</sup>	12-01-037-01	47,25	0,41	16,29	96,21	0,83	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
VI. Полы								
Цементно-песчаная стяжка пола толщиной 20 мм	100 м <sup>2</sup>	11-01-011-01	35,6	1,27	24,5	109,03	3,89	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Устройство гидроизоляции	100 м <sup>2</sup>	11-01-004-01	41,6	0,98	1,53	7,96	0,19	Гидроизолировщик - 4р-1, 3р-1
Покрытие пола керамической плиткой	100 м <sup>2</sup>	11-01-027-03	106	2,94	1,68	22,26	0,62	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1» [9]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство полов из линолеума	100 м <sup>2</sup>	11-01-036-01	38,2	0,85	9,78	46,7	1,04	Облицовщик 4р-1, 3р-1
Устройство коврового покрытия	100 м <sup>2</sup>	11-01-037-07	74,85	0,07	3,16	29,57	0,03	Облицовщик 4р-1, 3р-1
Покрытие пола керамогранитной плиткой	100 м <sup>2</sup>	11-01-047-01	310,42	1,72	8,92	346,12	1,92	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
VII. Окна и двери								
Установка оконных блоков	100 м <sup>2</sup>	10-01-034-02	134,73	3,94	0,84	14,15	0,41	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка дверных блоков	100 м <sup>2</sup>	10-01-039-01	89,53	13,04	2,41	26,97	3,93	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка витражей	100 м <sup>2</sup>	10-01-034-02	134,73	3,94	2,13	35,87	1,05	Плотник 4р.-1,2р.-1
VIII. Отделочные работы								
Оштукатуривание потолков	100 м <sup>2</sup>	15-02-015-02	59,3	4,33	2,8	20,76	1,52	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1
Окраска потолков	100 м <sup>2</sup>	15-04-007-02	63	0,02	2,8	22,05	0,01	Маляр строительный 3р-1, 2р-1
Устройство подвесного потолка	100 м <sup>2</sup>	15-01-047-15	102,46	0,76	21,7	277,92	2,06	Монтажники 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 1
Оштукатуривание внутренних стен	100 м <sup>2</sup>	15-02-016-03	74	5,54	97,93	905,85	67,82	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1
Окраска стен	100 м <sup>2</sup>	15-04-007-01	43,56	0,17	89,89	489,45	1,91	Маляр строительный 3р-1, 2р-1
Облицовка стен керамической плиткой на всю высоту	100 м <sup>2</sup>	15-01-018-01	158	0,77	8,04	158,79	0,77	Облицовщик-плиточник 4р-1,3р-1» [9]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
IX. Благоустройство и озеленение территории								
«Устройство асфальтобетонных дорог и площадок	1000 м <sup>2</sup>	27-06-019	56,4	6,6	3,91	27,57	3,23	Дор. раб. 3р.-1, 2р-1
Устройство асфальтобетонной отсыпки	100 м <sup>2</sup>	31-01-025-01	34,88	3,24	2,47	10,77	1,0	Дор. раб. 3р.-1, 2р-1
Посадка деревьев	10 шт.	47-01-009-02	7,02	-	1,8	1,58	-	Рабочие зел. стр. 4р.-1, 2р-1
Устройство газона	100 м <sup>2</sup>	47-01-045-01	0,28	-	6,92	0,24	-	Рабочие зел. стр. 3р.-1, 2р-1
ИТОГО ОСНОВНЫХ СМР:						5602,80	262,38	
X. Другие работы								
Подготовительные работы	%	-	-	-	10	560,28	-	Землекоп 3р.-1, 2р.-1
Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	392,20	-	Монт-к сан. тех. систем 5р.-1,4р.-1
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	280,14	-	Электромонтажник 5р.-1, 4р.-1» [9]
Неучтенные работы	%	-	-	-	16	896,45	-	
ВСЕГО:						7731,87	262,38	



Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 – Определение площадей складов

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во Q <sub>зап</sub>	Норматив на 1 м <sup>2</sup>	Полезная F <sub>пол</sub> , м <sup>2</sup>	Общая, F <sub>общ</sub> , м <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Открытые</b>									
Арматура	95	96,584 т	$96,584/95 = 1,02$ т	10	$1,02 \cdot 10 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 14,586$ т	1,2 т	12,16 (14,586/1,2)	$12,16 \cdot 1,2 = 14,6$	в пачках на подкладках
Опалубка	95	11676,55 м <sup>2</sup>	$11676,55/95 = 122,91$ м <sup>2</sup>	10	$122,91 \cdot 10 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1757,61$ м <sup>2</sup>	10-20 м <sup>2</sup>	87,88 (1757,61/20)	$87,88 \cdot 1,5 = 131,82$	штабель
Кирпич	13	79 443 шт.	$79443/13 = 6111$ шт.	5	$6111 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 43693$ шт.	400 шт.	109,23 (43693/400)	$109,23 \cdot 1,25 = 136,54$	в пакетах на поддонах
Металлические конструкции	4	8,936 т	$8,936/4 = 2,234$ т	4	$2,234 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 12,78$ т	1,2 т	10,65 (12,78/1,2)	$10,65 \cdot 1,2 = 12,78$	штабель» [9]
<b>Итого:</b>								<b>Σ 295,74</b>	
<b>Закрытые</b>									
Плитка керамическая и керамогранитная	29	1864 м <sup>2</sup>	$1864/29 = 64,28$ м <sup>2</sup>	5	$64,28 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 459,6$ м <sup>2</sup>	25 м <sup>2</sup>	18,38 (459,6/25)	$18,38 \cdot 1,3 = 23,9$	в пачках на подкладках
Оконные и дверные блоки	9	537,96 м <sup>2</sup>	$537,96/9 = 59,77$ м <sup>2</sup>	5	$59,77 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 427,36$ м <sup>2</sup>	20-25 м <sup>2</sup>	17,1 (427,36/25)	$17,1 \cdot 1,4 = 23,94$	в вертикальном положении

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Краски	28	1,854 т	$1,854/28 = 0,066$ т	10	$0,066 \cdot 10 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 0,94$ т	0,6 т	1,57 (0,94/0,6)	$1,57 \cdot 1,2 = 1,88$	на стеллажах
Линолеум	5	978,48 м <sup>2</sup>	$978,48/5 = 195,7$ м <sup>2</sup>	5	$195,7 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1399,25$ м <sup>2</sup>	80 м <sup>2</sup>	17,5 (1399,25/80)	$17,5 \cdot 1,3 = 22,75$	рулон горизонталь- но
Ковролин	3	315,73 м <sup>2</sup>	$315,73/3 = 105,24$ м <sup>2</sup>	3	$105,24 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 451,48$ м <sup>2</sup>	80 м <sup>2</sup>	5,64 (451,48/80)	$5,64 \cdot 1,3 = 7,33$	рулон горизонталь- но
Итого:								<b>Σ 79,8</b>	
Навес									
Утеплитель плитный	9	2883,57 м <sup>2</sup>	$2883,57/9 = 320,4$ м <sup>2</sup>	2	$320,4 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 916,34$ м <sup>2</sup>	4 м <sup>2</sup>	229,1 (916,34/4)	$229,1 \cdot 1,2 = 274,9$	в упаковках
Профилированный настил	3	4,077 т	$4,077/3 = 1,359$ т	3	$1,359 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 5,83$ т	6 т	0,97 (5,83/6)	$0,97 \cdot 1,2 = 1,17$	в пачках
Итого:								<b>Σ 276,1</b>	