

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 Многофункциональный центр по предоставлению государственных и муниципальных услуг

Обучающийся

Д.А. Прейс

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Л.Б. Кивилевич

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

Консультанты

Д.А. Кривошеин

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

С.Г. Никишева

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

канд.экон.наук, доцент, А.Е. Бугаев

(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)

## Аннотация

Пояснительная записка содержит 78 страниц, в том числе 11 рисунков, 22 таблицы, 37 источников, 2 приложения. Графическая часть выполнена на 8 листах формата А1.

В процессе выполнения данной работы выполнено шесть разделов проекта: архитектурно-планировочный, расчётно-конструктивный, технология строительства, организация строительства, экономика строительства, безопасность и экологичность технического объекта.

Приняты объёмно-планировочные решения с учётом назначения здания, разработаны конструкции стен, полов, кровли. Приведено описание инженерных сетей. Был выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций стен и покрытия.

При разработке расчётно-конструктивного раздела ставилась задача по расчету монолитной плиты перекрытия, в расчетном программном комплексе, создана расчетная схема, заданы рассчитанные нагрузки и получены усилия, расчёт произведен с помощью метода МКЭ.

В разделе рассмотрены вопросы технологии выполнения работ, правил безопасности при производстве работ, требований к качеству и приемке работ, необходимых материально-технических ресурсов, рассчитаны трудозатраты, выполнен график производства работ, рассчитаны основные ТЭП по технологической карте.

Разработан календарный план производства строительных работ с определением объемов работ, выполнен строительный план площадки, осуществлён расчёт потребности во временных сооружениях, водопроводе, электроснабжении, определена марка крана.

По укрупненным нормам рассчитана сметная стоимость строительства.

Проведена идентификация профессиональных рисков, разработаны методы и средства защиты по снижению опасных производственных факторов во время производства работ.

## Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Исходные данные.....	6
1.2 Планировочная организация земельного участка .....	7
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	7
1.4 Конструктивное решение здания .....	10
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	13
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций .....	14
1.7 Инженерные системы .....	19
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	21
2.1 Описание .....	21
2.2 Сбор нагрузок.....	21
2.3 Описание расчетной схемы.....	25
2.4 Определение усилий.....	27
2.5 Результаты расчета по несущей способности.....	28
2.6 Результаты расчета по деформациям.....	30
3 Технология строительства .....	32
3.1 Область применения.....	32
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	32
3.3 Требования к качеству и приемке работ .....	37
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	38
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах.....	41
3.6 Технико-экономические показатели .....	42
4 Организация и планирование строительства .....	43
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	45
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах.....	45

4.3	Подбор строительных машин и механизмов для производства работ .....	45
4.4	Определение трудоемкости и машиноёмкости работ .....	48
4.5	Разработка календарного плана производства работ .....	49
4.6	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях .....	50
4.7	Проектирование строительного генерального плана .....	55
4.8	Мероприятия по охране труда и технике безопасности .....	57
4.9	Технико-экономические показатели ППР .....	57
5	Экономика строительства .....	60
6	Безопасность и экологичность технического объекта .....	65
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта .....	65
6.2	Идентификация профессиональных рисков .....	65
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	66
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта .....	67
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта .....	69
	Заключение .....	72
	Список используемой литературы и используемых источников .....	73
	Приложение А Дополнительные материалы к «Архитектурно-планировочному разделу» .....	79
	Приложение Б Дополнительные материалы к разделу «Организация и планирование строительства» .....	82

## Введение

Актуальность работы заключается в том, что в каждом районе любого города нашей страны необходимо здание многофункционального центра по предоставлению услуг, т.к. использование данного типа зданий уже прочно вошло в привычку у населения. В районе строительства отсутствуют здания данного типа, это подтверждает актуальность выбранной мной темы для выполнения выпускной квалификационной работы.

Цель выпускной квалификационной работы – получение знаний, умений и навыков проектирования объекта строительства, технологии и организации строительства, расчета строительных конструкций.

Для строительства здания используются современные, индустриальные и недорогие материалы, такие как арматура, опалубка которые есть в любом регионе нашей страны, и позволяют быстро возводить здание без дополнительных затрат.

Объектом выпускной квалификационной работы является многофункциональный центр по предоставлению государственных и муниципальных услуг.

По условиям существующего рельефа проектом предусмотрена сплошная планировка территории участка. Объемно-планировочное решение здания позволяет максимально использовать имеющиеся площади.

Для реализации поставленной цели, необходимо решить следующие задачи:

- «разработать архитектурно-планировочный раздел;
- разработать расчетно-конструктивный раздел;
- разработать раздел технологии строительства;
- разработать раздел организации строительства;
- разработать экономический раздел;
- разработать раздел по безопасности и экологичности объекта» [35].

# 1 Архитектурно-планировочный раздел

## 1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Балашиха, Московская область.

«Климатический район строительства – II, подрайон – ПВ.

Преобладающее направление ветра зимой – западное» [29].

«Класс и уровень ответственности здания – класс КС-2, уровень ответственности нормальный

Расчетный срок службы здания – не менее 50 лет» [28].

«Степень огнестойкости здания – I.

Класс конструктивной пожарной опасности здания- СО.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф4.3.

Класс пожарной опасности строительных конструкций К0» [20,34].

Проектируемая площадка сложена следующим образом:

- «насыпной грунт, песок мелкий серый, плотный, мощность слоя - 0,9 м;
- песок мелкий желтый, влажный, плотный, мощность слоя - 2,0 м;
- песок мелкий серый, средней плотности, мощность слоя - 0,6 м;
- песок мелкий серый, плотный, мощность слоя - 1,7 м;
- песок мелкий серый, средней плотности, с прослоями суглинка, мощность слоя - 0,9 м;
- суглинок светло-коричневый тугопластичный, с мелкой галькой до 5% и с линзами песка, мощность слоя - 1,0 м;
- суглинок серый текучепластичный, мощность слоя - 0,6 м;
- песок мелкий серый, плотный, мощность слоя - 6,3 м;
- песок пылеватый серый, плотный - 1,0 м» [23].

## **1.2 Планировочная организация земельного участка**

Участок строительства здания многофункционального центра расположена в г. Балашиха, в южной части города.

На территории площадки предусмотрено строительство нового объекта, благоустройство территории [3].

Участок строительства свободен от застройки.

Въезд на участок осуществляется с южной и северной стороны, с улицы Быковского, а также может быть осуществлен со стороны улицы Терешковой.

Площадка ограничена:

- с северной стороны – пустырем;
- с южной стороны – существующая улица Быковского;
- с западной стороны – на момент строительства МФЦ пустырем, планируется вторая очередь строительства в виде торгового центра;
- с восточной стороны – существующая улица Терешковой.

Технико-экономические показатели СПОЗУ приведены на листе 1 графической части проекта.

## **1.3 Объемно планировочное решение здания**

За относительную отметку 0,000 принята отметка пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 133,35.

Здание двухэтажное.

Размеры здания в плане 12,6×20,2 м.

Наиболее высокая отметка +9,05 м.

Для обеспечения функциональных связей и эвакуации посетителей, запроектированы две рассредоточенные лестничные клетки [2].

Две лестничные клетки типа Л1 в осях Б-В/1-2 и Б-В/5-6.

На первом этаже расположены помещения вспомогательного назначения и основное помещение здания – зал для консультаций с холлом.

На втором этаже расположены кабинеты, вспомогательные помещения для работы МФЦ.

Архитектурно-композиционное решение здания выполнено с учетом условий сложившейся застройки, рельефа и инженерно-геологического строения площадки [36].

«Объёмно-пространственные и архитектурно-художественные решения, настоящего проекта, приняты с целью достижения максимальной пользы, удобства и безопасности при эксплуатации здания, обеспечения конструктивной прочности и красоты сооружения.

Принятые решения, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства, соответствуют требованиям действующих норм и правил.

Запроектированные конструктивные, планировочные, эргономические и инженерно-технические решения эвакуационных путей и выходов здания, обеспечивают возможность своевременной и беспрепятственной эвакуации людей из здания до наступления угрозы их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара» [28].

«Ограждающие конструкции здания запроектированы в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012. В целях энергосбережения в холодный и переходный периоды года проектом предусмотрены следующие решения» [25]:

- рациональный выбор эффективных теплоизоляционных материалов с предпочтением материалов меньшей теплопроводности и пожарной опасности;
- размещение отопительных приборов под световыми проемами.

«Энергетическая эффективность здания достигнута за счет применения в проекте комплекса энергосберегающих мероприятий:



- использование в наружных ограждающих конструкциях эффективных теплоизоляционных материалов, обеспечивающих требуемую температуру и отсутствие конденсации влаги на внутренних поверхностях конструкций внутри помещений с нормальным влажностным режимом;
- использование эффективных светопрозрачных ограждений с заполнением двухкамерными стеклопакетами» [25].

При входе здание приняты во внимание условия доступности групп мобильности:

- М1 люди, не имеющие инвалидности, со сниженной мобильностью;
- М2 инвалиды с нарушением зрения, пользующиеся белой тростью;
- М3 инвалиды использующие при движении дополнительные опоры (костыли, трости);
- М4 инвалиды и другие МГН, не относящиеся к группе М2, передвигающиеся на креслах-колясках.

Здание имеет один вход в осях 1/А-В, доступный для МГН, наиболее близко к этому входу расположен подъемник E-10 VIMES.

Входная площадка при входе, доступном для МГН, имеет нависающую консоль, выполняющую роль козырька. Поверхность покрытия входной площадки – твердое, не допускающее скольжения при намокании и имеет поперечный уклон 6 %.

Дверной проем для входа МГН имеет ширину в свету 1,2 м.

Места для личного автотранспорта МГН располагаются в ближайшем месте ко входу в объект и расстояние не превышает 50 м до входа в здание в соответствии с требованиями, 5.2.2 СП 59.13330.2016.

На парковке общего пользования около объекта выделено не менее 10% машино-мест, что равняется 2 машино-местам, для людей с инвалидностью, включая машино-мест для транспортных средств (с габаритами по 5.2.4 СП59.13330.2016), том числе, передвигающихся на креслах-колясках.

«Места для стоянки личных автотранспортных средств инвалидов выделены разметкой и обозначены специальными символами» [22].

В качестве дверных запоров на путях эвакуации предусмотрены ручки нажимного действия. Усилие открывания не превышает 50 Нм.

Проектирование путей эвакуации инвалидов из здания соответствует требованиям обеспечения их доступности и безопасности передвижения.

Поверхности покрытий пешеходных путей и полов помещений здания, которым пользуются инвалиды твердые, прочные.

Приборы для открывания и закрытия дверей, горизонтальные поручни, а также ручки, рычаги и иные приборы, которыми могут воспользоваться МГН внутри здания, устанавливаются на высоту не более 1,1 м и не менее 0,85 м от уровня пола и на расстоянии не менее 0,4 м от боковой стены помещения или другой вертикальной плоскости.

Выключатели и электророзетки в помещениях предусматриваются на высоте не более 0,8 м от уровня пола. Допускается применение, в соответствии с техническим заданием, выключателей дистанционного управления электроосвещением, электронными приборами и иной техникой.

Применены дверные ручки, запоры, задвижки и другие приборы открывания и закрытия дверей, которые имеют форму, позволяющую инвалиду управлять ими одной рукой и не требующую применения слишком больших усилий или значительных поворотов руки в запястье [26].

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

«Конструктивная схема здания представляет собой каркасную монолитную систему, состоящую из монолитных колонн, монолитных перекрытий. Общая жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой колонн каркаса, объединенных в пространственную систему жесткими монолитными дисками перекрытий» [6,7,31].

#### **1.4.1 Фундаменты**

«Фундамент принят в виде монолитной плиты толщиной 400 мм из бетона класса В25.

#### **1.4.2 Колонны**

Колонны запроектированы монолитными из бетона класса В25, квадратного сечения 400×400 мм.

#### **1.4.3 Перекрытие и покрытие**

Сплошные монолитные плиты перекрытия высотой сечения 200 мм выполнены из бетона класса В25. В местах значительных по размерам отверстий и больших местных нагрузок плиты усилены дополнительным армированием

#### **1.4.4 Стены и перегородки**

Наружные стены подземной части представляют собой монолитные диафрагмы из бетона класса В25 толщиной 250 мм» [27].

Заполнение наружных самонесущих стен кладка из полнотелого кирпича пластического прессования КР-р-по 250×120×65/1НФ/100/2,0/25 с поэтажной разрезкой перекрытиями на растворе марки М100.

Несущие стены лестничных клеток монолитные железобетонные толщиной 200 мм. Угол по оси 2/А выполнен из монолитного железобетона для восприятия нагрузок ввиду отсутствия колонны. Перегородки кирпичные толщиной 120 мм.

Заполнение наружных стен и перегородки из кладки крепить к колоннам и при длине более 3,0 м к перекрытиям. Армировать сетками из стали В500. Для обеспечения независимого деформирования кирпичных стен и перегородок с несущими конструкциями здания предусмотреть швы вдоль вертикальных (30 мм) и горизонтальных (30 мм) граней. Швы должны быть заполнены гернит-пороизолом.

#### **1.4.5 Перемычки**

Перемычки сборные железобетонные, спецификацию элементов перемычек смотри Приложение А, таблицу А.2.

#### **1.4.6 Лестницы**

Лестницы монолитные железобетонные из бетона класса В25.

#### **1.4.7 Окна и двери**

В проекте заложены двери алюминиевые по ГОСТ 23747-2015, двери из деревянных блоков по ГОСТ 475-2016, ведомость заполнения оконных и дверных проемов см. Приложение А, таблицу А.1.

По показателю приведенного сопротивления теплопередаче наружные полотна дверных блоков должны соответствовать  $0.84 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$ .

Во всех помещениях с постоянным пребыванием людей предусмотрены световые проёмы с заполнением оконными конструкциями, обеспечивающие нормативное естественное и совмещенное освещение.

Помещения с постоянным пребыванием людей запроектированы с естественным освещением.

Значительная часть наружных ограждающих конструкций витражные системы, из алюминиевого профиля. В качестве заполнения светопрозрачных конструкций применяется 2-камерный стеклопакет с приведенным сопротивлением теплопередаче  $0,82 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$  с толщиной наружного стекла 8мм в рядовой зоне и 10мм в угловой с обязательной установкой опорных и фиксирующих подкладок.

Соприкосновение стекла с алюминиевыми деталями не допускается. По показателю приведенного сопротивления теплопередаче витражные конструкции должны быть не менее  $0.72 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$ .

Кровля – плоская мало уклонная с покрытием двух слоев Унифлекс.

Конструкции, изделия и материалы, применяемые при возведении бетонных, железобетонных, каменных конструкций, отвечают требованиям соответствующих стандартов, технических условий и рабочих чертежей.

#### **1.4.8 Полы**

В проекте заложены полы общего назначения:

- полы декоративные керамогранитные;
- полы с покрытием ламинатом;
- полы из керамической плитки.

Конструкцию полов см. экспликацию полов на листе 3 графической части.

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

Отделка наружная.

В проекте принято два основных типа наружных ограждающих конструкций:

- Тип 1. Фиброцементная фасадная панель. 2. Вентзазор. 3. Ветро- влагозащитная пленка (ТУ 5774-005-96067115-2012, 1 мм). 4. Плиты из каменной ваты (ТЕХНОВЕНТ-ТЕХНОНИКОЛЬ СТО 72746455-3.2.1-2018, 150 мм). 5. Стена из полнотелого кирпича. 6. Внутренняя отделка;
- Тип 2. Фиброцементная фасадная панель. 2. Вентзазор. 3. Ветро- влагозащитная пленка (ТУ 5774-005-96067115-2012, 1 мм). 4. Плиты из каменной ваты (ТЕХНОВЕНТ-ТЕХНОНИКОЛЬ СТО 72746455-3.2.1-2018, 150 мм). 5. Стена из монолитного железобетона. 6. Внутренняя отделка.

Цветовое решение фасада принято в двух цветах:

- основной цвет стен желто-горчичный;
- контрастирующий цвет цоколя темно-серый.

Отделка внутренняя.

Потолки – окрашивание по штукатуренной поверхности, а также, подвесная система «Армстронг».

Стены – в помещениях кладовых, уборных, тамбурах уборных, лестничных клеток отделка стен из керамической плитки. В остальных помещениях окрашивание по штукатуренной поверхности.

## 1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

«Расчётная температура наружного воздуха для зимнего периода принята  $t_{н} = \text{минус } 26^{\circ}\text{C}$ .

Расчётная температура внутреннего воздуха в здании принята  $t_{в} = 20^{\circ}\text{C}$ .

Средняя продолжительность отопительного периода  $Z_{от.пер.} = 204$  суток.

Средняя температура отопительного периода минус  $2,2^{\circ}\text{C}$ » [29]

«Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности  $\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт/м}^2\text{C}$ .

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности  $\alpha_{н} = 23 \text{ Вт/м}^2\text{C}$ .

Нормативная температурный перепад  $\Delta t_{м} = 4$ » [25].

### 1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Состав наружного ограждения представлен в таблице 1, рисунке 1. Считаем для стены с худшей теплопроводностью (тип 2).

Таблица 1 – Состав наружного ограждения

«Материал	Плотность, $\text{кг} / \text{м}^3$	Коэффициент теплопроводности, $\lambda, \text{Вт} / \text{м}^2\text{C}$	Толщина ограждения, $\delta, \text{м}$ » [25]
1. Утеплитель – Техновент	100	0,055	х
2. Стена из монолитного железобетона	2500	1,92	0,2
3. Внутренняя отделка - оштукатуривание	1800	0,87	0,02

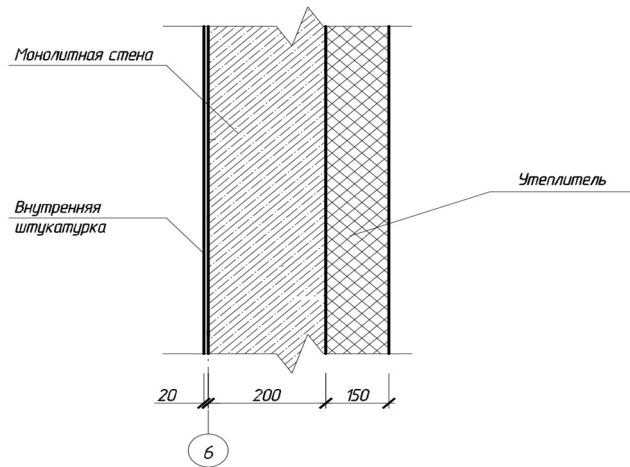


Рисунок 1 – Состав ограждающей конструкции

«Воздушную прослойку и слои, следующие за ней в расчете не учитываем.

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции,  $R_0^{\text{норм}}$ , следует определять по формуле 1:

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тр}} \times m_p \quad (1)$$

где  $R_0^{\text{тр}}$  – 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» [25].

«Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП,  $^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$  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,  $^{\circ}\text{C}$  для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^{\circ}\text{C}$ ;

$Z_{от}$  – продолжительность, сут, отопительного периода для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С» [25].

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

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

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

где  $a$  и  $b$  – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [25].

«Для стен общественных зданий  $a=0,0003$ ;  $b=1,2$ , для покрытия  $a=0,0004$ ;  $b=1,6$ » [25].

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

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

$$R_0 \geq R_o^{TP} \quad (4)$$

где  $R_o^{TP}$  – требуемое сопротивление теплопередаче,  $\text{м}^2\text{C/Вт}$ » [25].

«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,  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ ;



$\alpha_n$  – 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» [25].

«Предварительная толщина утеплителя определена по формуле 7:

$$\delta_{ут} = \left[ R_0^{тр} - \left( \frac{1}{\alpha_v} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_n} \right) \right] \lambda_{ут} \quad (7)$$

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

$\delta_n$  – толщина слоя конструкции, м;

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

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

$\alpha_n$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м<sup>2</sup>·°С)» [25].

$$\delta_{ут} = \left[ 2,55 - \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,87} + \frac{0,2}{1,92} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,055 = 0,126 \text{ м}$$

Принимаем толщину слоя утеплителя 0,15 м.

Выполним проверку толщины утеплителя:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,87} + \frac{0,15}{0,055} + \frac{0,2}{1,92} + \frac{1}{23} = 2,97 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

$R_0 = 2,97 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт} > 2,55 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$  - условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям.

## 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Исходные данные для расчета аналогичны расчету наружной стены.

Состав покрытия представлен в таблице 2, рисунке 2.

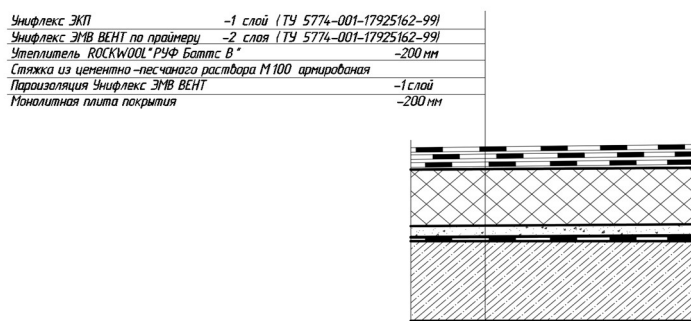


Рисунок 2 – Состав ограждающей конструкции

Таблица 2 – Состав покрытия

«Материал	Плотность, $кг / м^3$	Коэффициент теплопро водности, $\lambda, Вт / м^2 \cdot C$	Толщина ограждения, $\delta, м$ » [25]
1	2	3	4
Два слоя Унифлекс	600	0,17	0,01
Утеплитель - плиты минераловатные	150	0,055	x
Стяжка ЦПС	1800	0,93	0,03
Пароизоляционная Унифлекс	600	0,17	0,001
Монолитная плита	2500	1,92	0,2

«Определяем сопротивление теплопередаче покрытия по формуле 8:

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

$$R_{mp} = 0,0004 \times 4528,8 + 1,6 = 3,41 \text{ м}^2 \text{C} / \text{Вт}.$$

Определяем общее сопротивление теплопередаче наружной покрытия, исходя из условий  $R_0 \geq R_{тр}$ :

Примем стандартную толщину утеплителя 200мм и проверим условие.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{0,2}{0,055} + \frac{0,03}{0,93} + \frac{0,001}{0,17} + \frac{0,2}{1,92} + \frac{1}{23} = 3,81 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

$$R_0 = 3,81 \text{ м}^2 \text{C}/\text{Вт} \geq R_{\text{нр}} = 3,41 \text{ м}^2 \times \text{°C}/\text{Вт}$$

Условие выполняется. Принимаем толщину утеплителя 200 мм» [25].

## 1.7 Инженерные системы

Водоснабжение.

Водоснабжение предусмотрено от существующего водопровода.

На вводе в здание предусмотрен водомерный узел со счетчиком DN40. Счетчик осуществляет контроль за расходом воды на холодное водоснабжение всего многофункционального центра. Согласно техническим условиям, гарантированный напор в сети составляет 30 м. Данного давления достаточно, для осуществления подачи воды в систему водоснабжения здания.

Система хозяйственно-питьевого водоснабжения обеспечивает подачу воды к санитарно-техническим приборам. Стояки и все магистральные трубопроводы холодного водоснабжения, запроектированы из стальных водогазопроводных оцинкованных труб. Подводки к приборам трубопровод из армированных стекловолокном полипропиленовых напорных труб PN20. Все стояки и магистральные трубопроводы изолируются.

Горячее водоснабжение.

Стояки и все магистральные трубопроводы горячего водоснабжения и запроектированы из стальных водогазопроводных оцинкованных труб.

Подводки к приборам - трубопровод из армированных стекловолокном полипропиленовых напорных труб PN20. Все стояки и магистральные трубопроводы изолируются.

Магистральные трубопроводы проложить с уклоном в сторону ввода.

На стояках предусмотрена запорная арматура, а также спускные краны для опорожнения трубопроводов водоснабжения и автоматические воздухоотводчики для спуска воздуха. Трубопроводы окрашиваются пентафталевой эмалью ПФ-115 за два раза по грунтовке ГФ-021.

В качестве теплоизоляции для магистральных трубопроводов систем, приняты маты из минеральной ваты на основе стекловолокна с покрытием с одной стороны армированной алюминиевой фольгой. Стояки системы горячего водоснабжения и циркуляции изолируются трубчатой изоляцией.

Водоотведение.

Канализование от центра осуществляется 1 независимым выпуском.

В хозяйственно-бытовую канализацию отводятся стоки от санитарно-технических приборов. Трубопроводы хоз.-бытовой канализации проектируются из канализационных полипропиленовых труб.

На системах канализации предусмотрены ревизии и прочистки согласно норм. Так же при монтаже системы хозяйственно-бытовой канализации установить противопожарные муфты на стояки, на каждом этаже под плитой перекрытия.

Выводы по разделу.

В разделе описаны планировочная организация земельного участка, приняты объемно-планировочные и конструктивные решения здания согласно действующей нормативной документации.

Произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций стены и покрытия. Расчет утеплителя произведен на основании действующей нормативной литературы и требований энергосбережения. Описаны инженерные системы здания.

## **2 Расчетно-конструктивный раздел**

### **2.1 Описание**

Выполнен расчет плиты перекрытия многофункционального центра по предоставлению государственных и муниципальных услуг из монолитного железобетона. Перекрытие проектируется на отм. +3,300.

Район строительства – г. Балашиха, Московская область.

Здание двухэтажное.

Размеры здания в плане 12,6×20,2 м.

Наиболее высокая отметка +9,05 м.

«Класс бетона В25.

Класс используемой арматуры А400» [6,7,27].

Толщина проектируемой плиты перекрытия 200 мм.

«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» [33,37].

### **2.2 Сбор нагрузок**

Сбор нагрузок осуществляется для всех типов, полов которые присутствуют на плите перекрытия, экспликация полов представлена на листе 3 графической части ВКР.

«Сбор нагрузок выполнен в соответствии с разделом 7 и 8. Коэффициент надежности по нагрузке принят в соответствии с разделом 7, таблицей 7.1. Временная нагрузка принята в соответствии с разделом 8, таблица 8.3» [21].

Сбор нагрузок в санузлах, помещения для хранения инвентаря и архива  
см. таблицу 3.

Таблица 3 – Сбор нагрузок в санузлах, помещения для хранения инвентаря и архива

«Вид нагрузки»	Нормативные нагрузки, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м <sup>2</sup>
Постоянная:			
1. Плитка керамическая Portugal Виннета ( $\delta=0.01$ м, $\gamma = 20$ кН/м <sup>3</sup> ) $20 \times 0,01 = 0,2$ кН/м <sup>2</sup>	0,2	1,2	0,24
2. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 ( $\delta=0.025$ м, $\gamma = 18$ кН/м <sup>3</sup> ) $18 \times 0,025 = 0,45$ кН/м <sup>2</sup>	0,45	1,3	0,59
3. Гидроизоляция Технониколь Master ( $\delta=0,006$ м, $\gamma = 6$ кН/м <sup>3</sup> ) $6 \times 0,006 = 0,036$ кН/м <sup>2</sup>	0,036	1,2	0,0432
4. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 ( $\delta=0.07$ м, $\gamma = 18$ кН/м <sup>3</sup> ) $18 \times 0,07 = 1,26$ кН/м <sup>2</sup>	1,26	1,3	1,64
5. Ж/б плита перекрытия ( $\delta=0,2$ м, $\gamma = 25$ кН/м <sup>3</sup> ) $25 \times 0,2 = 5$ кН/м <sup>2</sup>	5	1,1	5,5
Итого постоянная	6,95		8,0
Временная:			
-полное значение	2,0	1,2	2,4
-пониженное значение $2$ кН/м <sup>2</sup> $\times 0,35 = 0,7$ кН/м <sup>2</sup>	0,7	1,2	0,84
Полная:	8,95	-	10,4
в том числе постоянная и временная длительная нагрузка	7,65	-	8,84» [21]

Сбор нагрузок на лестничных клетках см. таблицу 4.

Таблица 4 – Сбор нагрузок на лестничных клетках

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м <sup>2</sup>
<p>Постоянная:</p> <p>1. Плитка керамическая Belani Агат G (<math>\delta=0,01</math> м, <math>\gamma = 20</math>кН/м<sup>3</sup>) <math>20 \times 0,01 = 0,2</math> кН/м<sup>2</sup></p> <p>2. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 (<math>\delta=0,025</math>м, <math>\gamma = 18</math>кН/м<sup>3</sup>) <math>18 \times 0,025 = 0,45</math> кН/м<sup>2</sup></p> <p>3. Гидроизоляция Технониколь Master (<math>\delta=0,006</math>м, <math>\gamma = 6</math>кН/м<sup>3</sup>) <math>6 \times 0,006 = 0,036</math> кН/м<sup>2</sup></p> <p>4. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 (<math>\delta=0,07</math>м, <math>\gamma = 18</math>кН/м<sup>3</sup>) <math>18 \times 0,07 = 1,26</math> кН/м<sup>2</sup></p> <p>5. Ж/б плита перекрытия (<math>\delta=0,2</math>м, <math>\gamma = 25</math>кН/м<sup>3</sup>) <math>25 \times 0,2 = 5</math> кН/м<sup>2</sup></p> <p>Итого постоянная</p>	<p>0,2</p> <p>0,45</p> <p>0,036</p> <p>1,26</p> <p>5</p> <p>6,95</p>	<p>1,2</p> <p>1,3</p> <p>1,2</p> <p>1,3</p> <p>1,1</p>	<p>0,24</p> <p>0,59</p> <p>0,0432</p> <p>1,64</p> <p>5,5</p> <p>8,0</p>
<p>Временная:</p> <p>-полное значение</p> <p>-пониженное значение <math>3 \text{ кН/м}^2 \times 0,35 = 1,05</math> кН/м<sup>2</sup></p>	<p>3,0</p> <p>1,05</p>	<p>1,2</p> <p>1,2</p>	<p>3,6</p> <p>1,26</p>
<p>Полная:</p> <p>в том числе постоянная и временная длительная нагрузка</p>	<p>9,95</p> <p>8,00</p>	<p>-</p> <p>-</p>	<p>11,6</p> <p>9,26» [21]</p>

Сбор нагрузок в коридорах, холлах, помещениях приема платежей с банкомата и кабинетах см. таблицу 5.

Таблица 5 – Сбор нагрузок в коридорах, холлах, помещениях приема платежей с банкомата и кабинетах

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м <sup>2</sup>
<p>Постоянная:</p> <p>1. Плитка керамогранитная Calacatta Gold (<math>\delta=0,01</math> м, <math>\gamma = 24</math>кН/м<sup>3</sup>) <math>24 \times 0,01 = 0,24</math> кН/м<sup>2</sup></p> <p>2. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 (<math>\delta=0,025</math>м, <math>\gamma = 18</math>кН/м<sup>3</sup>) <math>18 \times 0,025 = 0,45</math> кН/м<sup>2</sup></p> <p>3. Гидроизоляция Технониколь Master (<math>\delta=0,006</math>м, <math>\gamma = 6</math>кН/м<sup>3</sup>) <math>6 \times 0,006 = 0,036</math> кН/м<sup>2</sup></p> <p>4. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 (<math>\delta=0,065</math>м, <math>\gamma = 18</math>кН/м<sup>3</sup>) <math>18 \times 0,065 = 1,26</math> кН/м<sup>2</sup></p> <p>5. Ж/б плита перекрытия (учитывается автоматически) (<math>\delta=0,2</math>м, <math>\gamma = 25</math>кН/м<sup>3</sup>) <math>25 \times 0,2 = 5</math> кН/м<sup>2</sup></p> <p>Итого постоянная</p>	<p>0,24</p> <p>0,45</p> <p>0,036</p> <p>1,17</p> <p>5</p> <p>6,90</p>	<p>1,2</p> <p>1,3</p> <p>1,2</p> <p>1,3</p> <p>1,1</p> <p>-</p>	<p>0,29</p> <p>0,59</p> <p>0,0432</p> <p>1,52</p> <p>5,5</p> <p>7,94</p>
<p>Временная:</p> <p>-полное значение</p> <p>-пониженное значение <math>3</math>кН/м<sup>2</sup><math>\times 0,35 = 1,05</math> кН/м<sup>2</sup></p>	<p>3,0</p> <p>1,05</p>	<p>1,2</p> <p>1,2</p>	<p>3,6</p> <p>1,26</p>
<p>Полная: в том числе постоянная и временная длительная нагрузка</p>	<p>9,90</p> <p>7,95</p>	<p>-</p> <p>-</p>	<p>11,54</p> <p>9,2» [21]</p>



Сбор нагрузок в кабинетах см. таблицу 6.

Таблица 6 – Сбор нагрузок в кабинетах

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м <sup>2</sup>
<b>Постоянная:</b> 1. Ламинат класс 32 Artens «Дуб Петра» ( $\delta=0.007$ м, $\gamma = 8,5$ кН/м <sup>3</sup> ) $8,5 \times 0,007 = 0,06$ кН/м <sup>2</sup> 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 армированная ( $\delta=0,04$ м, $\gamma = 18$ кН/м <sup>3</sup> ) $18 \times 0,04 = 0,72$ кН/м <sup>2</sup> 3. Плиты пенополистирольные ВСБ-С-25 ( $\delta=0,05$ м, $\gamma = 0,35$ кН/м <sup>3</sup> ) $0,05 \times 0,35 = 0,0175$ кН/м <sup>2</sup> 4. Ж/б плита перекрытия (учитывается автоматически) ( $\delta=0,24$ м, $\gamma = 25$ кН/м <sup>3</sup> ) $25 \times 0,24 = 6$ кН/м <sup>2</sup> Итого постоянная	0,06  0,72  0,0175  6  6,74	1,2  1,3  1,3  1,1  -	0,07  0,94  0,021  6,6  7,56
<b>Временная:</b> -полное значение -пониженное значение $2$ кН/м <sup>2</sup> $\times 0,35 = 0,7$ кН/м <sup>2</sup>	2,00 0,70	1,2 1,2	2,4 0,84
<b>Полная:</b> в том числе постоянная и временная длительная нагрузка	8,74 7,44	- -	9,96 8,40» [21]

Собранные нагрузки вводим в расчетную схему для дальнейшего расчета.

### 2.3 Описание расчетной схемы

«Расчет производится в расчетной программе ЛИРА-САПР 2016.

Расчетная 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 [12,13].

Тип конечных элементов КЭ-44, размер назначенных конечных элементов 0,4×0,4м.

На схему прикладываются нагрузки в соответствии с расчетами в таблицах выше» [33].

Расчетная модель перекрытия представлена на рисунке 3.

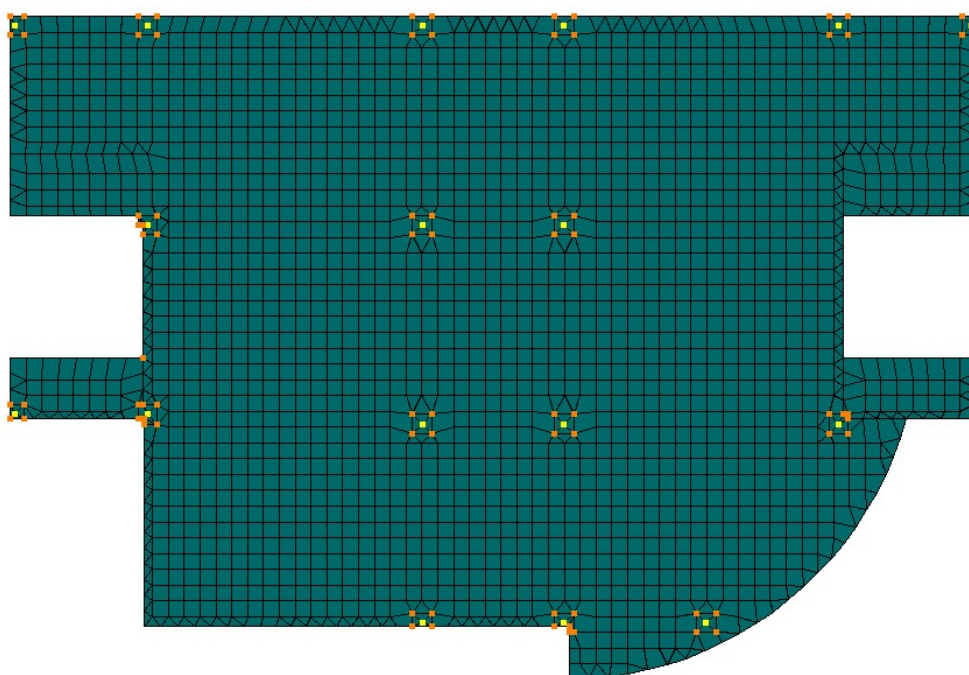


Рисунок 3 – Расчетная модель

«Расчет выполнен с помощью проектно-вычислительного комплекса ЛИРА САПР. Комплекс реализует конечно-элементное моделирование статических и динамических расчетных схем, 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» [33].

«В основу расчета положен метод конечных элементов с использованием в качестве основных неизвестных перемещений и поворотов узлов расчетной схемы. Расчетная схема представлена в виде набора тел стандартного типа (пластин, оболочек, стержней и т.д.), называемых конечными элементами и присоединенных к узлам» [33].

## 2.4 Определение усилий

«После создания модели, введения нагрузок в расчетную схему, и расчета методом МКЭ, получим усилия, которые выведены» [32] в рисунках ниже.

Мозаика напряжений  $M_x$  представлена на рисунке 4.

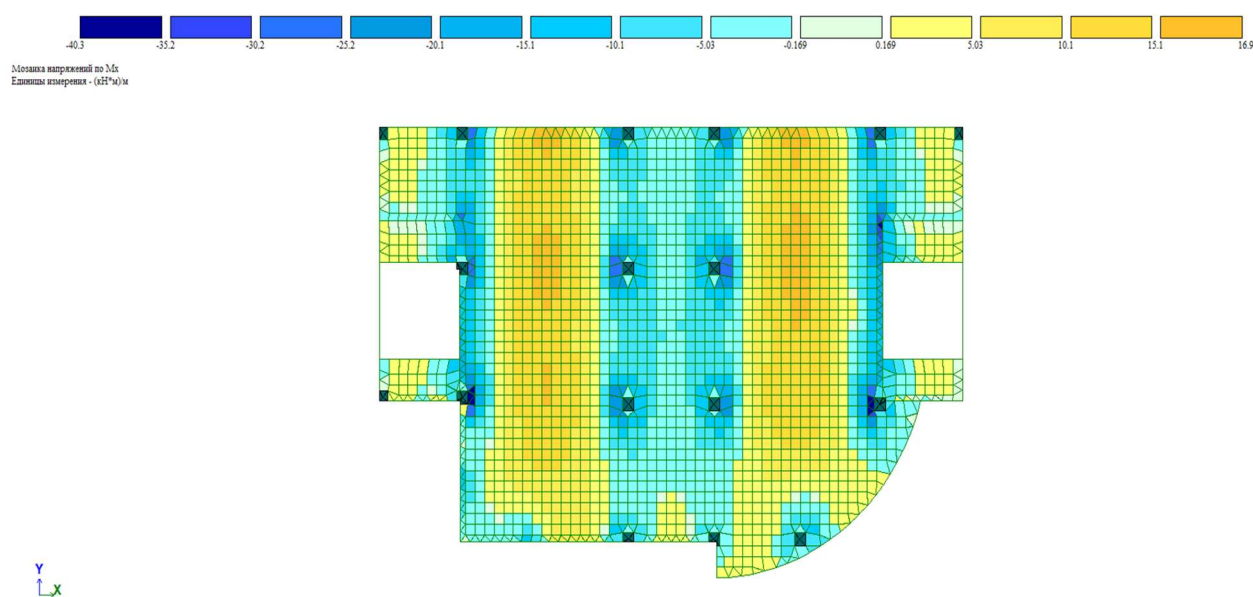


Рисунок 4 – Мозаика напряжений  $M_x$

Мозаика напряжений  $M_u$  представлена на рисунке 5.

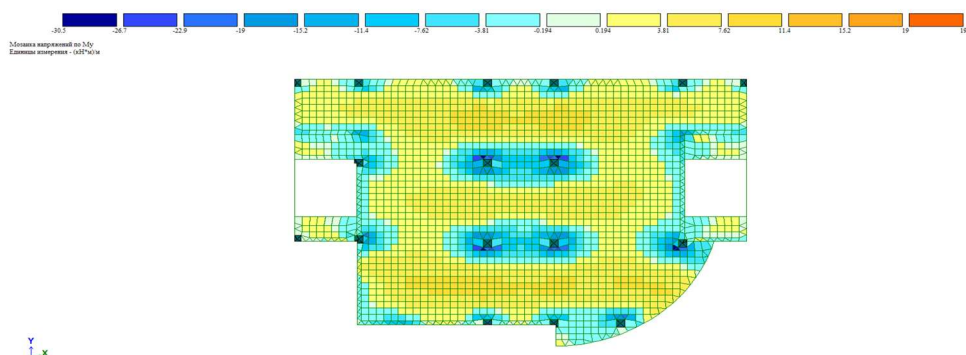


Рисунок 5 – Мозаика напряжений  $M_u$

После получения мозаик напряжения, необходимо рассчитать армирование плиты перекрытия.

## 2.5 Результаты расчета по несущей способности

После расчета схемы получили программный подбор армирования, представленный ниже на рисунках. На рисунке 6 показана интенсивность верхнего армирования по  $x$ . На рисунке 7 показана интенсивность верхнего армирования по  $y$ . На рисунке 8 показана интенсивность нижнего армирования по  $x$ . На рисунке 9 показана интенсивность нижнего армирования по  $y$ .

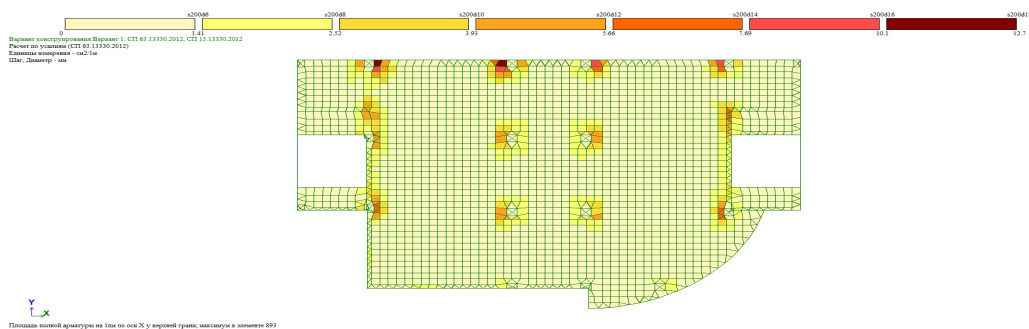


Рисунок 6 – Интенсивность верхнего армирования по  $x$

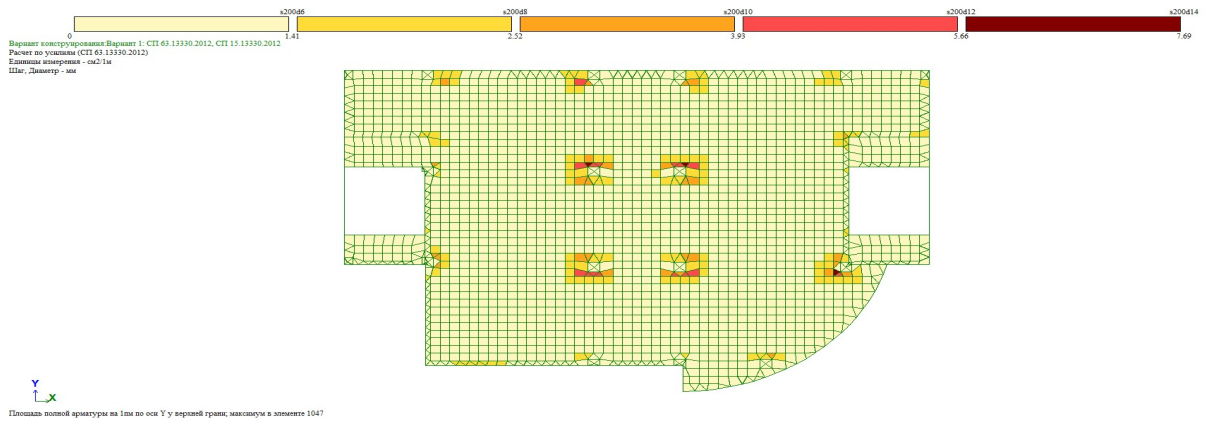


Рисунок 7 – Интенсивность верхнего армирования по y

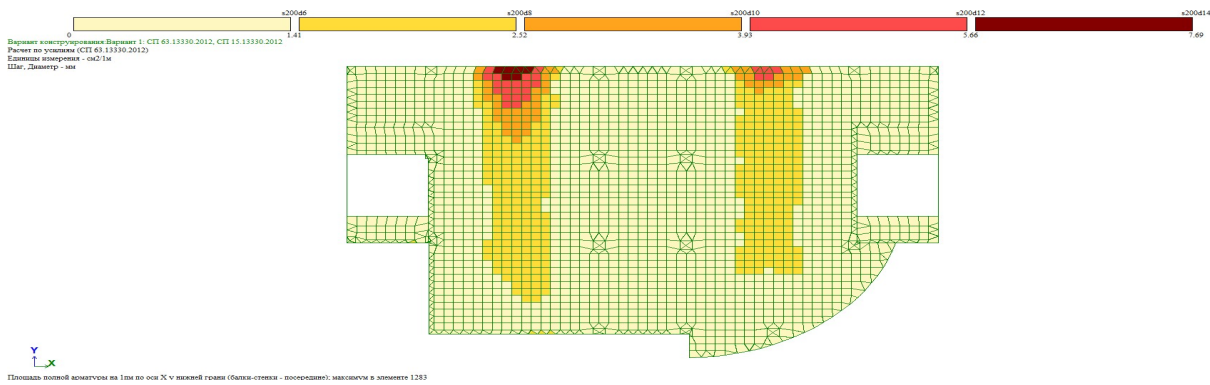


Рисунок 8 – Интенсивность нижнего армирования по x

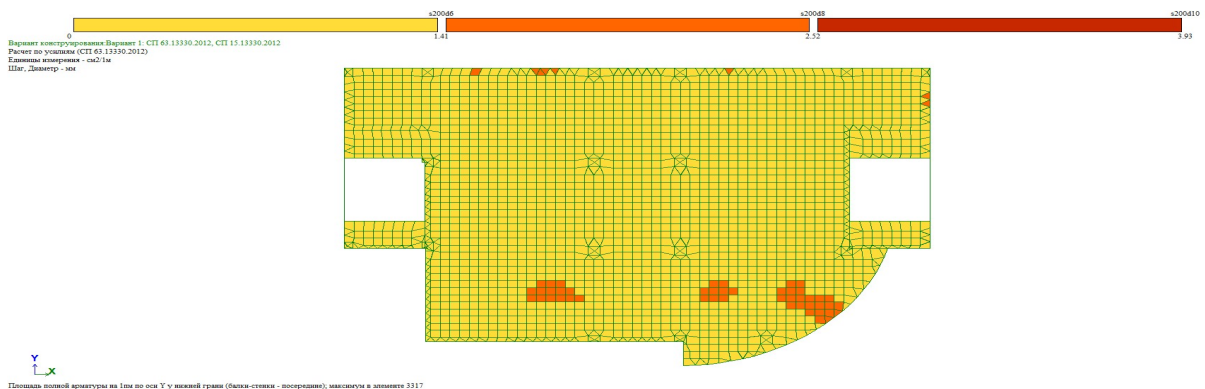


Рисунок 9 – Интенсивность нижнего армирования по y

Согласно полученным изополям, проектирую армирование рассчитываемой плиты перекрытия.

## 2.6 Результаты расчета по деформациям

Для проверки расчета по второй группе предельных состояний – по жесткости, необходимо оценить полученные из программного комплекса деформации. На рисунке 10 представлено суммарное перемещение плиты перекрытия по вертикальной оси. Деформации составили 6,34 мм – что меньше предельно допустимого по СП значения в 29 мм, следовательно жесткость плиты перекрытия по второй группе предельных состояний обеспечена.

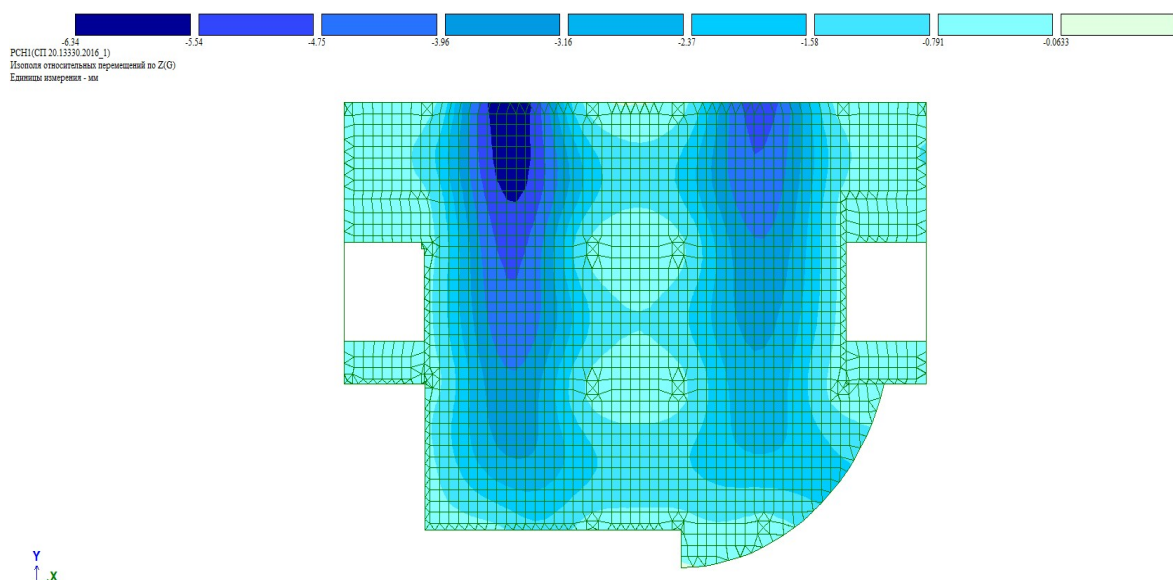


Рисунок 10 – Суммарное перемещение по вертикальной оси

Вывод по разделу.

При разработке раздела ставилась задача по расчету плиты перекрытия здания многофункционального центра по предоставлению государственных и муниципальных услуг из монолитного железобетона. Перекрытие проектируется на отм. +3,300.

В расчетном программном комплексе ЛИРА-САПР 2016, создана расчетная схема, заданы рассчитанные нагрузки и получены усилия. Расчёт произведен с помощью метода МКЭ.

Оценить полученные мозаики усилий изгибающих моментов можно на рисунках 4,5.

После расчета схемы получили программный подбор армирования. На рисунке 6 показана интенсивность верхнего армирования по  $x$ . На рисунке 7 показана интенсивность верхнего армирования по  $Y$ . На рисунке 8 показана интенсивность нижнего армирования по  $x$ . На рисунке 9 показана интенсивность нижнего армирования по  $y$ .

Для проверки расчета по второй группе предельных состояний – по жесткости, необходимо оценить полученные из программного комплекса деформации. На рисунке 10 представлено суммарное перемещение плиты перекрытия по вертикальной оси. Деформации составили 6,34 мм – что меньше предельно допустимого по СП значения в 29 мм, следовательно жесткость плиты перекрытия по второй группе предельных состояний обеспечена.

В графической части, разработанной на плиту перекрытия представлены планы армирования, конструктивные узлы и разрезы по армированию, необходимые спецификации и ведомости.

Рабочая арматура плиты принята 12А400, шагом 200 мм.

Задачи, поставленные в разделы мной полностью выполнены

### **3 Технология строительства**

#### **3.1 Область применения**

Технологическая карта разработана на устройство плоской сплошной плиты перекрытия из монолитного железобетона здания многофункционального центра по предоставлению государственных и муниципальных услуг.

Район строительства – г. Балашиха, Московская область.

Климатический район строительства – II, подрайон – IIВ.

За относительную отметку 0,000 принята отметка пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 133,35.

Здание двухэтажное.

Размеры здания в плане 12,6×20,2 м.

Наиболее высокая отметка +9,05 м.

«Конструктивная схема здания представляет собой каркасную монолитную систему, состоящую из монолитных колонн, монолитных перекрытий. Общая жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой колонн каркаса, объединенных в пространственную систему жесткими монолитными дисками перекрытий» [31].

Выбор крана для производства работ по возведению надземной части здания осуществляется в разделе 4 настоящей пояснительной записки.

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

«Требования к законченности предшествующих работ.

Порядок проведения подготовительных работ для выполнения монолитной железобетонной плиты перекрытия здания состоит из следующих видов работ:



- геодезической разбивки отметок и осей с помощью» [19] электронного тахеометра (перенос осей и отметок с исходного на монтажный горизонт способом «обратной засечки»);
- геодезического нивелирования поверхности перекрытия с помощью нивелира и удлинённой нивелирной рейки с уровнем с исходного горизонта на монтажный;
- обеспечения строительного производства необходимыми материалами, приспособлениями, инструментами, инвентарём. Доставка вышеперечисленного обеспечивается соответствующими видами автотранспорта;
- проведения инструктажа по технике безопасности;
- проверки комплектности оснастки.

Расчеты объемов работ и расхода строительных материалов.

Рассчитанные объемы работ и материалы представлены в таблице 7.

Расчет произведен согласно листу 5 графической части ВКР, согласно спецификациям.

Требования в технологии производства работ.

Опалубочные работы.

«Составляющими для опалубки монолитного перекрытия являются следующие элементы:

- балки перекрытия;
- треноги;
- телескопические стойки;
- унивилки» [19];
- полотно-щиты опалубки из ламинированной фанеры (для облегчения распалубки и обеспечения высокого качества поверхности монолита);
- лестницы.

Для производства работ используется комплектная крупнощитовая опалубка фирмы ДОКА, с помощью крана все элементы подаются на фронт работ.

«Опалубка перекрытия устраивается следующим образом, расставляют опорные элементы – треноги, на выравненных участках поверхности, затем устанавливают телескопические стойки, на них ставят унивилки. После установки унивилкок раскладывают главные и поперечные балки перекрытия, формирующие нижний пояс обрешётки. После установки балок перекрытия и проверки нивелиром плоскости плиты на заданную отметку, настилают так называемую «палубу» плиты из ламинированной фанеры. Установка лесницы. После настилки «палубы», подписания акта на скрытые работы ответственными лицами застройщика и заказчика, приступают к армированию плиты» [19].

Арматурные работы.

Подача арматуры на высоту осуществляется гусеничным краном РДК-40.

Плита армируется стержневой арматурой класса А500С с шагом 200×200мм по всей площади перекрытия, с дополнительным верхним и нижним армированием, с установкой поперечного армирования в зоне колонн. Данные по армированию смотри 2 раздел настоящей пояснительной записки.

Перечень работ, которые необходимо предварительно выполнить перед монтажом арматуры:

- проверить жёсткость, «геометрию» опалубки на соответствие проектным значениям, а также качество выполнения опалубки (плотность щитов и стыков сопряжений между ними);
- после приемки опалубки составить и подписать акт о приёмке;
- подготовить такелажную оснастку к работе;
- очистить арматуру от окалины (при хранении);

- защитить монтажные проёмы деревянными щитами от попадания в них бетонной смеси.

Между опалубкой и арматурой с шагом 0,8-1 м устанавливаются в шахматном порядке инвентарные пластмассовые фиксаторы для создания защитного слоя перекрытия. Для верхнего слоя арматуры устанавливают пространственные фиксаторы из арматуры А500С шаг 1000 мм в шахматном порядке.

Смонтированная арматура в обязательном порядке принимается технадзором до начала укладки бетона, составляется и подписывается акт.

Бетонирование.

«Бетонирование перекрытия состоит из доставки бетона на объект автобетоносмесителем; приёма бетона, его подачи на место укладки; непосредственно сама укладка бетона, его уплотнение; уход за бетоном.

Для бетонирования плиты используется бетон класса В25 F100» [19].

Перед укладкой бетонной смеси необходимо проверить точность установки опалубки и фиксации арматуры, целостность «бортов» опалубки, наличие защищённых проёмов; составить и подписать акт; зачистить от грязи и ржавчины арматуру, закладные детали при наличии, убрать мусор с опалубки; проверить исправность рабочего инвентаря.

Заливку бетона производят автобетононасосом, подачу бетона в автобетононасосом осуществляют автобетоносмесителем.

Максимальная высота сброса бетонной смеси составляет 1.0 м.

«Укладка бетона производится, с тщательным уплотнением только уложенного слоя глубинными вибраторами с погружением «булавы» в уложенный ранее слой на 5-10 см» [19]. Перестановка вибратора – от 1 до 1,5 радиуса их действия, без опирания на арматуру монолитной конструкции.

Перерыв между этапами бетонирования: не более 2-х часов и не менее 40 минут.

Укладка бетонной смеси осуществляется без перерывов с постоянным контролем за целостностью состояния опалубки.

Осуществляется уход за свежеуложенной бетонной смесью: обеспечение надлежащей температуры твердения, предохранение от высыхания и излишнего увлажнения.

Перемещение по забетонированной поверхности, установка опалубки для вышележащих конструкций допускается при достижении прочности не менее 15 кгс/см<sup>2</sup>.

Так как со временем сцепление бетона с опалубкой увеличивается, её необходимо своевременно снять, соблюдая сохранность боковых поверхностей и кромок конструкций. Зачистить образовавшиеся «лещадки» от грязи и пыли металлическими щётками, промыть и затереть цементным раствором 1:2. Демонтаж опалубки допускается при достижении проектной прочности бетоном 70%. Загружение полной расчётной нагрузкой допускается при достижении бетоном проектной прочности.

После снятия и осмотра опалубки необходимо зачистить налипший бетон, винтовые соединения проверить, смазать, элементы опалубки рассортировать в зависимости от марки.

Технологические схемы производства работ.

Схема производства работ с расстановкой машин, указанием последовательности выполнения плиты перекрытия см. схему производства работ в графической части данной технологической карты.

Требования к транспортировке, складированию и хранению изделий и материалов.

Доставка арматуры на строительную площадку осуществляется отдельными стержнями в пачках полуприцепами.

«Арматурные стержни складироваться на открытых складах в зависимости от их диаметра, марки, длины, в определённых местах.

Подача стержней к месту производства монтажа осуществляется «пучками». Сетки верхнего и нижнего армирования вяжутся на монтажном горизонте» [19]. перекрытия из отдельных стержней А500С с шагом 200×200мм по всей площади перекрытия через одно или два пересечения в

шахматном порядке. Выполняется сварка стержней рабочей арматуры в двух крайних рядах по периметру плиты.

Опалубочные щиты хранятся на открытом складе в штабелях.

Схемы комплексной механизации выполнения работ, рекомендации по составу комплекса машин.

Разработанный перечень машин и механизмов, а также технологического оборудования смотри в графической части данной технологической карты.

### **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.

«Допускаемые отклонения опалубочных работ:

- отметок установки опалубки перекрытия - 10 мм;
- люфт шарниров опалубки - 1 мм.

Перепады поверхностей на стыках частей опалубки не должны превышать:

- предназначенных под окраску - 2 мм;
- предназначенных под оклейку обоями - 1 мм.

Прогиб собранной опалубки перекрытий - 1/500 пролета.

Минимальная прочность бетона при распалубке загруженных конструкций, в том числе от вышележащего бетона, определяется ППР и согласовывается с проектной организацией.

На устройство опалубки монолитных конструкций составляется акт освидетельствования скрытых работ с инструментальной проверкой отметок и осей» [11].

«Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в опалубку конструкции, м, не более 1,0 м.

Верхний уровень уложенной бетонной смеси должен быть на 50 - 70 мм ниже верха щитов опалубки.

Толщина укладываемых слоев бетонной смеси при уплотнении ручными глубинными вибраторами - не более 1,25 длины рабочей части вибратора» [11].

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

Безопасность труда.

Крепление и размещение на транспортном средстве отдельных отпавочных конструкций должно производиться по схемам, которые разработаны согласно действующим для транспорта данного вида правилам и условиям.

Для хранения конструкций необходимо использовать специально оборудованные склады, и хранить их рассортированными по маркам, сборочным единицам либо заказам.

Конструкции должны складироваться таким образом, чтобы хорошо было видно их маркировку.

Конструкциям при их хранении необходимо обеспечить устойчивое положение и исключить их соприкосновение с грунтом, предусмотреть чтобы внутри и на конструкциях не скапливалась влага.

Применяемыми для складирования схемами должна обеспечиваться

безопасность строповки и расстроповки конструкций и исключаться их деформация.

Производство выгрузки с автомобильных транспортных средств элементов покрытия и их складирование в зоне, где работает монтажный кран, осуществляется состоящим из 3-х монтажников третьего и четвертого разряда звеном.

Места примыкания конструкций перед монтажом должны тщательно очищаться, для удаления ржавчины и загрязнений с поверхности используются металлические щетки, для очищения отверстий и снятия заусениц используются скребки. Места установки подготавливаются монтажниками, плотниками, бетонщиками аналогичным описанному выше образом.

Подъем всех конструкций необходимо производить плавно, исключая вращения, удары, рывки, толчки. Конструкция подводится к месту монтажа, при этом стрела крана не должна проходить над монтажниками.

Для выверки используется рулетка, отвесы, гаечные ключи, ломы, регулировочные винты струбцин. После того как конструкция выверена, используя ключ мультипликатор затягивают болтовые соединения.

Пожарная безопасность.

Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения согласно Правилам пожарной безопасности в Российской Федерации. В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м. Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте. 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.

«Экологическая безопасность.

Позволяющие соблюдать экологическую безопасность мероприятия обязательно должны предусматриваться при производстве строительных работ. Следовательно, 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;
- для снижения выбросов строительной пыли доставлять готовое оборудование и изделия.

В целях сохранения в зоне производства строительных работ нормального состояния воздушной среды необходимо:

- использовать только соответствующие требованиям гигиенических нормативов и санитарных правил средства механизации и машины;
- контролировать работу техники в периоды технического перерыва в работе или вынужденного простоя» [1].



### 3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Ведомость потребности в машинах и механизмах смотри графическую часть проекта.

Ведомость потребности в материалах представлена в таблице 7.

Ведомость потребности оснастке, оборудовании и инструментах смотри таблицу 8.

Таблица 7 – Ведомость потребности материалах

«Наименование конструктивных элементов и работ»	Единица измерения	Наименование используемых материалов, изделий	Единица измерения	Фактическая Потребность» [10]
Установка док, треног, фанеры	м2	Опалубка	100м2	2,19
Установка каркаса	т	Арматурные стержни	т	6,7
Бетонирование	м3	Тяжелая бетонная смесь	100м3	0,44

Таблица 8 – Ведомость потребности оснастке, оборудовании и инструментах

«Наименование технологического процесса и его операций»	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря	Основная техническая характеристика, параметр	Количество» [10]
Строповка опалубки и подача на фронт работ	Мягкие стропы СТП-2,0	Масса 3 кг	2 шт
Установка опалубки в проектное положение	Лом ГОСТ Р 54564-2011 Молоток монтажника ГОСТ 2310-77	Масса 5 кг Масса 0,5 кг	2 шт 4 шт
Устройство арматурного каркаса	Инструмент для вязки арматуры ВУЕМАХ ВМ-28	Аккумуляторный , диаметр проволоки 0,8мм.	10 шт
Бетонирование плиты	Глубинный вибратор VPK Electron 60	Диаметр булавки 60мм	2
Демонтирование опалубки	Лом ГОСТ Р 54564-2011 Молоток монтажника	Масса 5 кг Масса 0,5 кг	2 шт 4 шт

Рассчитанные ведомости потребности в материалах позволяют оценить необходимое количество материалов для производства работ.

### 3.6 Техничко-экономические показатели

Согласно расходу материалов из таблицы 6, рассчитаем трудоемкость работ по ЕНиР, полученные данные введем в график производства работ в графической части здания.

Техничко-экономические показатели см. таблицу 9.

Таблица 9 – Техничко-экономические показатели

<i>Поз.</i>	<i>Наименование</i>	<i>Ед. изм.</i>	<i>Кол.</i>
1	<i>Трудоемкость человек</i>	<i>чел.-дн</i>	<i>128</i>
2	<i>Трудоемкость машин</i>	<i>маш.-см</i>	<i>13,8</i>
3	<i>Продолжительность процесса</i>	<i>дн.</i>	<i>13,8</i>
4	<i>Количество смен</i>	<i>шт.</i>	<i>2</i>
5	<i>Выработка на 1 рабочего</i>	<i>м<sup>3</sup>/ч</i>	<i>1,78</i>

Выводы по разделу 3.

Разрабатывается технологическая карта с детальной проработкой вопросов технологии возведения монолитной плиты перекрытия, с расчетом трудоемкости, материалов, разработкой мероприятий по технике безопасности, разработкой схемы производства работ с захватками по процессам, указанием стоянок работы крана и автобетононасоса, разработанным графиком производства работ с рассчитанной трудоемкостью, разрезом по схеме производства работ с привязкой автобетононасоса.

## 4 Организация и планирование строительства

«В данном разделе разработан ППР на строительство многофункционального центра по предоставлению государственных и муниципальных услуг» [8,9,10].

Здание двухэтажное.

Размеры здания в плане 12,6×20,2 м.

Наиболее высокая отметка +9,05 м.

Для обеспечения функциональных связей и эвакуации посетителей, запроектированы две рассредоточенные лестничные клетки.

Две лестничные клетки типа Л1 в осях Б-В/1-2 и Б-В/5-6.

На первом этаже расположены помещения вспомогательного назначения и основное помещение здания – зал для консультаций с холлом.

На втором этаже расположены кабинеты, вспомогательные помещения для работы МФЦ.

«Конструктивная схема здания представляет собой каркасную монолитную систему, состоящую из монолитных колонн, монолитных перекрытий. Общая жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой колонн каркаса, объединенных в пространственную систему жесткими монолитными дисками перекрытий» [31].

«Фундамент принят в виде монолитной плиты толщиной 400 мм из бетона класса В25.

Колонны запроектированы монолитными из бетона класса В25, квадратного сечения 400×400 мм.

Сплошные монолитные плиты перекрытия высотой сечения 200 мм выполнены из бетона класса В25. В местах значительных по размерам отверстий и больших местных нагрузок плиты усилены дополнительным армированием.

Наружные стены подземной части представляют собой монолитные диафрагмы из бетона класса В25 толщиной 250 мм» [32].

Заполнение наружных самонесущих стен кладка из полнотелого кирпича пластического прессования КР-р-по 250×120×65/1НФ/100/2,0/25 с поэтажной разрезкой перекрытиями на растворе марки М100.

Несущие стены лестничных клеток монолитные железобетонные толщиной 200мм. Угол по оси 2/А выполнен из монолитного железобетона для восприятия нагрузок ввиду отсутствия колонны.

Перегородки кирпичные толщиной 120 мм.

Заполнение наружных стен и перегородки из кладки крепить к колоннам и при длине более 3,0 м к перекрытиям. Армировать сетками из стали В500. Для обеспечения независимого деформирования кирпичных стен и перегородок с несущими конструкциями здания предусмотреть швы вдоль вертикальных (30 мм) и горизонтальных (30 мм) граней. Швы должны быть заполнены герметиком-пороизолом.

Перекрытия - сборные железобетонные.

Лестницы монолитные железобетонные из бетона класса В25.

В проекте заложены двери - алюминиевые, двери из деревянных блоков.

Во всех помещениях с постоянным пребыванием людей предусмотрены световые проёмы с заполнением оконными конструкциями, обеспечивающие нормативное естественное и совмещенное освещение.

Кровля – плоская мало уклонная с покрытием двух слоев Унифлекс.

Конструкции, изделия и материалы, применяемые при возведении бетонных, железобетонных, каменных конструкций, отвечают требованиям соответствующих стандартов, технических условий и рабочих чертежей.

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

«Состав (номенклатура) работ по строительству объекта определяется по архитектурно-строительным чертежам. Строительство данного здания будет производиться в 1 захватку, так как нет целесообразности разбивки на захватки, так как здание односекционное и простой конфигурации. Единицы измерения объемов работ принимаются в соответствии с государственными элементными сметными нормами ГЭСН» [24]. Ведомость объемов СМР приводится в таблице Б.1 приложения Б.

#### **4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и 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» [14] приведена в таблице Б.2 приложения Б.

#### **4.3 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ**

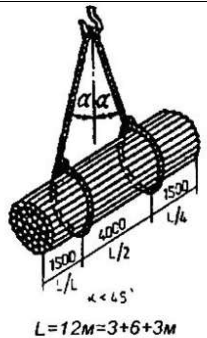

«Для производства работ необходимо подобрать монтажный кран для монтажа элементов всего здания.

Монтажный кран подбирается по трем основным характеристикам:

- вылет крюка;
- высота подъема крюка;
- грузоподъемность» [14].

Ведомость грузозахватных приспособлений представлена в таблице 10.

Таблица 10 - Подбор грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемых элементов»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, [м] [14]
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Наиболее тяжелый элемент – пачка арматуры	4,0	2СК-5,0		5,0	0,03	3,0
Наиболее удаленный элемент по горизонтали и вертикали поддон с кирпичом	1	4СК-1,6		1,6	0,065	3,0

«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» [14].

$$Q_{кр} = 4 + 0,03 = 4,03 \text{ т}$$

«Высота крюка определяется по формуле 10:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст}, \quad (10)$$

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

$h_3$  – 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» [14].

$$H_k = 9.05 + 1 + 1,5 + 3 = 14.55 \text{ м}$$

«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 или от края элемента до оси стрелы» [14].

$$tg\alpha = \frac{2(3,0+2)}{12+2 \cdot 1,5} = 0,66$$

«Таким образом, оптимальный угол наклона стрелы  $\alpha = 72,2^\circ$ .

Для крана найдем длину стрелы по формуле 12:

$$L_c = \frac{H_k+h_{п}-h_c}{\sin \alpha}, \quad (12)$$

$$L_c = \frac{14.55+2-1,5}{\sin 34} = 23.8 \text{ м.}$$

Вылет крюка крана по формуле 13:

$$L_k = L_c \cdot \cos\alpha + d, \quad (13)$$

$$L_k = 23.88 \cdot \cos 34 + 1,5 = 21.5 \text{ м.}$$

Данным техническим характеристикам соответствует гусеничный кран РДК-40» [14].

Грузовая характеристика подобранного крана представлена на рисунке 11.

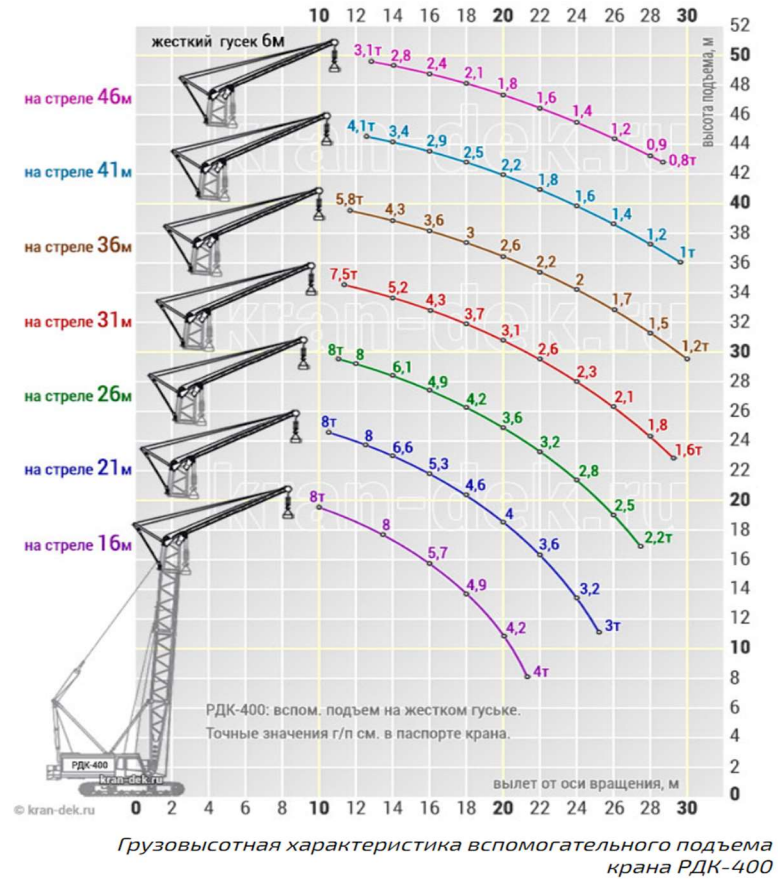


Рисунок 11 – Грузовая характеристика крана

Для производства работ принимаю кран РДК-40.

#### 4.4 Определение трудоемкости и машиноёмкости 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» [9,14].



«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» [14].

«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.

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

#### **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» [14].

«Продолжительность работы необходимо определять по следующей формуле 15:

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

где  $T_p$  – трудозатраты (чел-дн);

$n$  – количество рабочих в звене;

$k$  – сменность» [30].

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов определим по формуле 16:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (16)$$

где  $R_{cp}$  – среднее число рабочих на объекте;

$R_{max}$  – максимальное число рабочих на объекте» [8].

$$\alpha = \frac{27}{41} = 0,66$$

«Среднее число рабочих определим по формуле 17:

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \times k}, \text{ чел} \quad (17)$$

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

$T_{общ}$  – общий срок строительства по графику;

$k$  – преобладающая сменность» [8].

$$R_{cp} = \frac{1915,37}{72 \times 1} = 27 \text{ чел}$$

Подсчитанное среднее число рабочих позволит разработать график движения рабочих в календарном плане.

## **4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях**

### **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 (МОП) – 1,5%»
- [14].

«Общее количество работающих определяется по формуле 18:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (18)$$

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).

$$N_{\text{итр}} = 41 \cdot 0,11 = 4,4 = 5 \text{ чел},$$

$$N_{\text{служ}} = 41 \cdot 0,032 = 1,28 = 2 \text{ чел},$$

$$N_{\text{моп}} = 41 \cdot 0,013 = 0,52 = 1 \text{ чел},$$

$$N_{\text{общ}} = 41 + 5 + 2 + 1 = 49 \text{ чел}.$$

Ведомость санитарно-бытовых помещений представлен в СГП» [14].

#### 4.6.2 Расчет площадей складов

«Сначала необходимо определить запас каждого материала на складе по формуле 19:

$$Q_{\text{зап}} = Q_{\text{общ}}/T \times n \times k_1 \times k_2, \quad (19)$$

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

$T$  – продолжительность работ;

$n$  – норма запаса материала;

$k_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов;

$k_2$  – коэффициент неравномерности потребления материала» [14].

«Затем рассчитаем полезную площадь, необходимую для каждого вида материалов по следующей формуле 20:

$$F_{\text{пол}} = Q_{\text{зап}}/q, \quad (20)$$

где  $q$  – норма складирования.

Определяют общую площадь склада с учетом проходов и проездов по формуле 21:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times K_{\text{исп}}, \quad (21)$$

где  $K_{\text{исп}}$  – коэффициент использования площади склада» [14].

Расчеты сводим в таблицу Б.4 приложения Б.

#### **4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения**

«Расход воды на производственные нужды определяют по наибольшему его потреблению в самую загруженную смену по формуле 22:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{п}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}} \quad (22)$$

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].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \times 6 \times 254,3 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,1 \text{ л/сек}$$

«В смену, когда работает максимальное количество людей, определим расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определим по формуле 23:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \times n_p \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \times n_{\text{д}}}{60 \times t_{\text{д}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}}, \quad (23)$$

где  $q_y$  – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды 25л;

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

$n_{\text{д}}$  – количество человек пользующихся душем 30 чел;

$n_p$  – максимальное число работающих в смену 52 чел.;

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды равно 2,5» [14].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \times 52 \times 2,5}{3600 \times 8} + \frac{30 \times 34}{60 \times 45} = 0,49 \text{ л/сек}$$

«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 24:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (24)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,1 + 0,49 + 10 = 10,59 \text{ л/сек.}$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 25:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,59 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 94,83 \text{ мм}, \quad (25)$$

где  $\pi = 3,14$ ,  $v$  – 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 150 мм» [14].

#### 4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

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

В данной работе, необходимо ее рассчитать по коэффициенту спроса и установленной мощности по формуле 26:

$$P_p = \alpha \left( \sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_T}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \times P_{ов} + \sum k_{4c} \times P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (26)$$

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;

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

$P_{он}$  – мощность устройств освещения наружного, кВт.

$\cos \varphi_1, \cos \varphi_2$  – средние коэффициенты мощности» [14].

$$P_c = \frac{15 \cdot 0,1}{0,4} + \frac{41,6 \cdot 0,35}{0,4} + \frac{10 \cdot 0,7}{0,8} = 48,9 \text{ кВт}$$

«Принимаем трансформатор ТМ-50/6 мощностью 50кВ×А, закрытой конструкции. Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 27:

$$N = p_{уд} \times E \times S / P_{л}, \quad (27)$$

где  $p_{уд} = 0,25 \text{ Вт/м}^2$  удельная мощность лампы;

$S$  – площадь площадки, подлежащей освещению;

$E = 2 \text{ лк}$  освещенность;

$P_{л} = 500 \text{ Вт}$  – мощность лампы прожектора» [14].

$$N = \frac{0,25 \times 2 \times 2200}{500} = 9 \text{ шт}$$

При проектировании строительного генерального плана принимаю 9 прожекторов для освещения.

#### 4.7 Проектирование строительного генерального плана

«На стройгенплан наносятся: границы строительной площадки и виды ее ограждения, действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации, постоянные и временные дороги, схемы движения средств транспорта и механизмов, места установки строительных и грузоподъемных машин, пути их перемещения и зоны действия, размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений.

С учетом размещения кранов проектируют временные дороги, места расположения складов материалов и конструкций, площадок укрупненной сборки элементов, ремонта и сборки опалубки, места установки бетононасосов, сварочных трансформаторов и агрегатов, трансформаторной подстанции, временных зданий и сооружений, противопожарного оборудования и сети.

Схема движения транспорта по стройплощадке запроектирована сквозная с двухсторонним движением» [15,16,17].

«Радиус закругления дорог принят 12 м. Минимальные расстояния от дорог до складов – 1,2 м; до бровки траншеи 0,5–1,5 м; до ограждения стройплощадки 1,5 м; до пожарных гидрантов 1,5–2 м.

Размещение пожарных гидрантов необходимо предусматривать на минимальном расстоянии от наружной грани здания, но не более 50 м. От края дороги не более 50 м.

Открытые склады размещаются в зоне действия крана. Площадки для складирования стеновых панелей и др. конструкций располагаются вдоль временных дорог. Основание площадок должно иметь уклон для отвода воды ( $\geq 5\text{о}$ ). У приобъектных складов устраивают площадки-разъезды шириной не менее 3,5 и длиной 12–19 м» [15,16,17].

«Временные здания и сооружения размещают на участках, не подлежащих застройке основными объектами с соблюдением противопожарных правил и правил техники безопасности, вне опасных зон работы механизмов,

вблизи входов на стройплощадку. При этом, они должны быть на расстоянии не ближе 50 м от технологических объектов, выделяющих пыль, вредные газы и пары. Помещения для обогрева рабочих должны располагаться не далее 150 м от рабочих мест. Укрытия от осадков и солнца устраивают непосредственно на рабочих местах или на расстоянии не более 75 м от них. Противопожарное расстояние между временными зданиями показывается на стройгенплане (не менее 2-х метров). Для прохода к временным зданиям от наружной калитки проложена тропинка (пешеходная дорожка). Проходы и дорожки к временным зданиям должны быть шириной не менее 0,6 м. Пункты питания должны быть удалены от туалетов на расстояние не менее 25 м и не более 600 м от рабочих мест. Расстояние от туалетов до наиболее удаленных мест внутри здания не должно превышать 100 м, до рабочих мест вне здания – 200 м. Возле въездных ворот устанавливается проходная» [15,16,17].

Решения по проектированию строительного генерального плана выполнены с учетом существующего территориального планирования.

Планировочные решения строительного генерального плана приняты с учетом существующего рельефа местности. Основополагающим условием при компоновке является функциональное зонирование территории с учетом технологических связей, санитарно-гигиенических и противопожарных стандартов, в соответствии с требованиями технического регламента о требованиях пожарной безопасности №123-ФЗ.

Расположение здания на строительном генеральном плане предусмотрено с учетом ситуации, рельефа местности, а также розы ветров в данном районе.

Привязка проектируемых сооружений и сетей произведена от строительной системы координат.

Проектом, также предусмотрено устройство проездов по территории обеспечивающих возможность проезда пожарной техники к проектируемым зданиям и сооружениям с учетом их производственного назначения без



ограничения нагрузки в эксплуатационном режиме и при аварийных ситуациях.

Автомобильные проезды по назначению и грузоподъемности запроектированы как дороги IV категории.

Устройство дорожной одежды необходимо выполнять после завершения строительно-монтажных работ по прокладке подземных инженерных коммуникаций. Участки существующих проездов нарушенных в ходе прокладки подземных трубопроводов подлежат восстановлению.

С целью обеспечения нормативного уклона поверхности территории, проездов и стоянок для техники предусмотрена сплошная вертикальная планировка привозным грунтом.

Прокладка инженерных коммуникаций осуществляется по свободной от застройки и проездов территории по кратчайшим расстояниям от поставщиков к потребителям.

#### **4.8 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.

Еще на стадии разработки ПОС должны быть предусмотрены: ограждение площадки забором, отвод поверхностных вод, устройство подъездных путей и внутриплощадочных дорог и проездов» [1].

Крепление и размещение на транспортном средстве отдельных отправочных конструкций должно производиться по схемам, которые разработаны согласно действующим для транспорта данного вида правилам и условиям.

Для хранения конструкций необходимо использовать специально оборудованные склады, и хранить их рассортированными по маркам, сборочным единицам либо заказам.

Конструкции должны складироваться таким образом, чтобы хорошо было видно их маркировку.

Конструкциям при их хранении необходимо обеспечить устойчивое положение и исключить их соприкосновение с грунтом, предусмотреть чтобы внутри и на конструкциях не скапливалась влага.

Применяемыми для складирования схемами должна обеспечиваться безопасность строповки и расстроповки конструкций и исключаться их деформация.

Производство выгрузки с автомобильных транспортных средств элементов покрытия и их складирование в зоне, где работает монтажный кран, осуществляется состоящим из 3-х монтажников третьего и четвертого разряда звеном.

Места примыкания конструкций перед монтажом должны тщательно очищаться, для удаления ржавчины и загрязнений с поверхности используются металлические щетки, для очищения отверстий и снятия заусениц используются скребки. Места установки подготавливаются монтажниками, плотниками, бетонщиками аналогичным описанному выше образом.

Подъем всех конструкций необходимо производить плавно, исключая вращения, удары, рывки, толчки. Конструкция подводится к месту монтажа, при этом стрела крана не должна проходить над монтажниками.

Для выверки используется рулетка, отвесы, гаечные ключи, ломы, регулировочные винты струбцин. После того как конструкция выверена, используя ключ мультипликатор затягивают болтовые соединения.

#### **4.9 Техничко-экономические показатели ППР**

- «1. Объем здания 2877.2 м<sup>3</sup>.
2. Общая трудоемкость работ 1915.37 чел/дн.
3. Усредненная трудоемкость работ 0.66 чел-дн/м<sup>3</sup>.

4. Общая трудоемкость работы машин 104.00 маш-см.
5. Общая площадь строительной площадки 5604 м<sup>2</sup>.
6. Общая площадь здания 246.3 м<sup>2</sup>.
7. Площадь временных зданий 226 м<sup>2</sup>.
8. Площадь складов:
  - открытых, 108 м<sup>2</sup>;
  - закрытых, 45 м<sup>2</sup>;
  - навесов, 20 м<sup>2</sup>.
9. Протяженность:
  - водопровода 246 м;
  - временных дорог 228 м;
  - электросиловой линии 78,9 м;
  - высоковольтной линии 418 м.
10. Количество рабочих на объекте:
  - максимальное 41 чел.;
  - среднее 27чел.;
  - минимальное 16 чел.
11. Продолжительность строительства по графику 72 дня» [14].

Выводы по разделу 4.

В разделе организация строительства были разработаны календарный график производства работ, а также стройгенплан. Для построения календарного графика я произвела расчет трудоемкости выполняемых работ, и их продолжительности, определила состав бригад и звеньев рабочих.

Рассчитываемыми элементами стройгенплана являются расчет необходимой площади складов и временных зданий и сооружений.

## 5 Экономика строительства

Район строительства – г. Балашиха, Московская область.

Проектируется многофункциональный центр (предоставление государственных услуг).

Здание двухэтажное.

«Конструктивная схема здания представляет собой каркасную монолитную систему, состоящую из монолитных колонн, монолитных перекрытий. Общая жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой колонн каркаса, объединенных в пространственную систему жесткими монолитными дисками перекрытий.

Фундамент принят в виде монолитной плиты толщиной 400 мм из бетона класса В25.

Колонны запроектированы монолитными из бетона класса В25, квадратного сечения 400×400 мм.

Сплошные монолитные плиты перекрытия высотой сечения 200 мм выполнены из бетона класса В25. В местах значительных по размерам отверстий и больших местных нагрузок плиты усилены дополнительным армированием.

Наружные стены подземной части представляют собой монолитные диафрагмы из бетона класса В25 толщиной 250 мм» [32].

Несущие стены лестничных клеток монолитные железобетонные толщиной 200 мм. Угол по оси 2/А выполнен из монолитного железобетона для восприятия нагрузок ввиду отсутствия колонны.

Перегородки кирпичные толщиной 120 мм.

Заполнение наружных стен и перегородки из кладки крепить к колоннам и при длине более 3,0 м к перекрытиям. Армировать сетками из стали В500. Для обеспечения независимого деформирования кирпичных стен и перегородок с несущими конструкциями здания предусмотреть швы вдоль

вертикальных (30 мм) и горизонтальных (30 мм) граней. Швы должны быть заполнены гернит-пороизолом.

Перемычки - сборные железобетонные.

Лестницы монолитные железобетонные из бетона класса В25.

В проекте заложены двери - алюминиевые, двери из деревянных блоков.

Помещения с постоянным пребыванием людей запроектированы с естественным освещением.

Значительная часть наружных ограждающих конструкций - витражные системы, из алюминиевого профиля. В качестве заполнения светопрозрачных конструкций применяется 2-камерный стеклопакет с толщиной наружного стекла 8 мм в рядовой зоне и 10 мм в угловой с обязательной установкой опорных и фиксирующих подкладок.

Конструкции, изделия и материалы, применяемые при возведении бетонных, железобетонных, каменных конструкций, отвечают требованиям соответствующих стандартов, технических условий и рабочих чертежей.

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-01-2023. Сборники УНЦС применяются с 22 февраля 2023г.

Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства.

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 22.02.2023г.

Показателями НЦС 81-01-2023 в редакции 2023г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительного-

монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения» [18].

«Для определения стоимости строительства здания, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта были использованы Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-01-2023 Сборник N01. Административные здания;
- НЦС 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение

Для определения стоимости строительства проектируемого здания в сборнике НЦС 81-02-02-2023 выбираем таблицу 02-06-001 и принимаем цену м<sup>2</sup> по объекту с ближайшей площадью» [18].

Стоимость 1 м<sup>2</sup> площади здания – 82,47 тыс. руб. Общая площадь F = 420,7 м<sup>2</sup>.

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную площадь объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства по формуле 28:

$$C = 82,47 \times 420,7 \times 1,0 \times 1,0 = 34695,1 \text{ тыс. руб.}, \quad (28)$$

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

1.0 – ( $K_{\text{пер1}}$ ) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [18].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.03.2023 г.» [18] и представлен в таблице 11.

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройства и озеленение» [18] представлены в таблицах 12 и 13.

Таблица 11 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Наименование расчета»	Глава из ССР	Стоимость, тыс. руб» [18]
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. МФЦ	34695,1
- ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	5858,4
-	Итого	40553,5
-	НДС 20%	8110,7
-	Всего по смете	48664,2

Таблица 12 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Наименование расчета»	Объект	Ед.изм.	Кол-во	Цена за ед.	Цена итог» [18]
НЦС 81-02-02-2023 Таблица 02-06-001	МФЦ	1 м <sup>2</sup>	420,7	82,47	$82,47 \times 420,7 \times 1,0 \times 1,0 = 34695,1$
-	Итого	-	-	-	34695,1

Таблица 13 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Наименование сметного расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ	Итоговая стоимость, тыс. руб» [18]
«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>	8,9	251,6	251,6×8,9×1,0×1,0 = 2239,2
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-003-01	Озеленение внутриквартальных проездов» [18]	100 м <sup>2</sup>	25,9	139,74	139,74×25,9×1,0×1,0 = 3619,2
-	Итого	-	-	-	5858,4

«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)» [18].

Основные показатели стоимости строительства представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.03.2023, тыс. руб.
«Стоимость строительства всего	48664,2
Общая площадь здания	420,7 м <sup>2</sup>
Стоимость, приведенная на 1 м <sup>2</sup> здания	82,47
Стоимость, приведенная на 1 м <sup>3</sup> здания» [18]	17,26

Выводы по разделу.

По укрупненным норма рассчитана сметная стоимость строительства.



## **6 Безопасность и экологичность технического объекта**

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

Паспорт технологического процесса по устройству горизонтальных несущих конструкций из монолитного железобетона представлен в таблице 15.

Таблица 15 - Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс	Оборудование, устройство, приспособление	Материал, вещества» [4]
Монолитные работы по возведению каркаса здания	Бетонирование конструкции фундамента, конструкций	Арматурщик плотник бетонщик	Автобетоносмеситель, автобетононасос, вибратор для бетона, опалубка PERI	Бетон класса В25

Разработанный технологический паспорт позволит определить риски при производстве работ.

### **6.2 Идентификация профессиональных рисков**

Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков представлен в таблице 16.

«В данной таблице приводится наименование производственной технологической операции, осуществляемой на проектируемом объекте, на основании таблицы 15.

Приводится наименование возникающих опасных и вредных производственно-технологических факторов.

Приводится наименование используемого производственно-технологического и инженерно-технического оборудования, применяемых конструкционных материалов, веществ, которые являются источником опасного и вредного производственного фактора» [4].

Таблица 16 - Идентификация профессиональных рисков

Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
Монолитные работы по возведению каркаса здания	Работа с опасными электроинструментами	Паркетка для резки опалубки, болгарка для резки арматуры
	Монтаж опалубки	Кран на монтаже опалубки
	Вибрация, шум	Автобетоносмеситель, автобетононасос, кран для монтажных работ
	Работа на высоте	Не огражденные участки фронта работ
	Физические перегрузки	Перетаскивание тяжелых материалов
	Работа техники в зоне производства работ	Автобетоносмеситель, автобетононасос, кран для монтажных работ

После идентификации рисков разработаем методы и средства снижения рисков.

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«На основании таблицы 16 необходимо подобрать методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора, далее в последнем столбце таблицы 17 необходимо подробно описать средства индивидуальной защиты работника» [4].

Таблица 17 - 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
Работа с опасными электроинструментами	Средства защиты тела, соблюдение техники безопасности, прохождение инструктажа	Перчатки, костюм рабочий, каска, очки
Монтаж, подача на фронт работ опалубки, арматуры	Отдельный человек для подачи сигналов крану	Обеспечение рабочих средствами связи - рациями
Вибрация, шум	Средства защиты тела от воздействия вибрации	Защитные наушники, антивибрационные перчатки
Работа на высоте	Страховочные средства	Страховочные пояса пятиточечные, ограждение контура плиты перекрытия
Физические перегрузки	Обеспечение режима труда и отдыха	Максимальное использование средств механизации
Работа техники в зоне производства работ	Средства защиты головы, средства обеспечения видимости рабочего	Защитная каска, жилет сигнальный 2 класса» [4]

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

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

«В таблице 18 проводится идентификация источников потенциального возникновения класса пожара и выявленных опасных факторов пожара, с разработкой технических средств и организационных методов по обеспечению пожарной безопасности технического объекта.

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» [4].

Таблица 18 - 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» [4]
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» [4]. Средства обеспечения пожарной безопасности представлен в таблице 19.

Таблица 19 - 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 (механизованный и немеханизованный)	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» [4]

«В соответствии с видами выполняемых строительно-монтажных работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, в таблице 20 указываются эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [4].

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности представлен в таблице 20.

Таблица 20 - Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, вид объекта	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Многофункциональный центр по предоставлению государственных и муниципальных услуг	Армирование, установка опалубки, бетонирование монолитных колонн	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.

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

### 6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«В таблице 21 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» [4].

Таблица 21 - Идентификация экологических факторов

«Наименование технического объекта»	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса	Воздействие объекта на атмосферу	Воздействие объекта на гидросферу	Воздействие объекта на литосферу
Многофункциональный центр по предоставлению государственных и муниципальных услуг	Армирование, установка опалубки, бетонирование монолитных колонн	Загрязнение воздуха выхлопными газами, выброс вредных веществ вследствие использования машин для производства работ	Сброс сточных вод с примесями в результате мойки, замены масла механизмов и техники	Загрязнение поверхности земли горюче-смазочными материалами в результате мойки машин, а также при обслуживании машин» [4]

Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду рассматриваемым проектируемым зданием, приведена в таблице 22.

Таблица 22 - Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

«Наименование технического объекта»	Магазин непродовольственных товаров с помещениями свободного назначения
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	- ведение работ строительной организацией, имеющей необходимые документы природоохранного значения; - применение дорожно-строительной техники, соответствующей параметрам, установленным Госстандартом и заводом-изготовителем; - заправка топливом, мойка, отстой, ремонт автотранспорта и спецтехники производится на базах технического обслуживания:
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	-уменьшить объем сбрасываемых сточных вод. за счет организации малоотходных и безотходных технологий, -система замкнутого оборотного водоснабжения, осуществлять очистку сточных производственных вод, -предусмотреть ограждения с отводом поверхностных вод по системе лотков в отстойники, с последующей их очисткой, для предотвращения выноса загрязняющих веществ с территории» [4]

Выводы по разделу 6:

- «в таблице 15 составлен технологический паспорт объекта;
- в таблице 16 проведена идентификация профессиональных рисков, для выбранного процесса определены опасные и вредные производственные факторы и выявлены источники этих факторов;
- в таблице 17 для каждого опасного и вредного производственного фактора разработаны методы и средства защиты;
- в таблице 18 указаны участки производства работ, используемое оборудования, выявлен класс пожара, рассмотрены опасные факторы пожара;
- в таблице 19 подобраны эффективные организационно-технические методы и технические средства, для защиты от пожара;
- в таблице 20 в соответствии с видами выполняемых строительномонтажных работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, указываются эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара;
- в таблице 21 проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания;
- в таблице 22 производится разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на среду» [4].

## Заключение

В представленной выпускной квалификационной работе «Многофункциональный центр по предоставлению государственных и муниципальных услуг» были разработаны шесть разделов.

В архитектурно-планировочном разделе выполняется подбор материалов для строительства здания, выбор и разработка решений по планировке здания, подбор и выбор эффективных конструктивных решений, приводится описание инженерных систем здания, с целью определения необходимой толщины утеплителя, проводятся теплотехнические расчеты.

В расчётно-конструктивном разделе представлен расчёт монолитного перекрытия, выполненного в расчетном программном комплексе ЛИРА-САПР 2016. Принят бетон класса В25 W4 F100, рабочая арматура плиты принята диаметром 12 мм из арматуры класса А500С, шагом 200 мм в обоих направлениях, в разработанном чертеже приведены планы армирования, узлы армирования, необходимые спецификации.

В разделе технологии строительства приводится описание разработанной согласно заданию технологической карты на устройство монолитного перекрытия с перечнем и указанием последовательности выполнения работ, разработкой графика производства работ, организацией рабочего места, подбором крана для производства работ, операционный контроль качества на все процессы.

Календарный план производства работ и строительный генеральный план, разрабатывается в разделе организации строительства.

На основании сборников укрупненных норм НЦС, в разделе экономики определяем стоимость возведения здания.

В разделе безопасность и экологичность объекта приводится описание методов для обеспечения безопасного производства работ во время строительства проектируемого здания, с учетом влияния на атмосферу, литосферу и гидросферу.



## Список используемой литературы и используемых источников

1. Агошков А.И., Брусенцова Т.А., Раздьяконова Е.А. Безопасность труда в строительстве: учебное пособие. М.: ПРОСПЕКТ, 2020. 136 с.

2. Гельфонд, А. Л. Архитектура общественных зданий : учебник / А. Л. Гельфонд. — Нижний Новгород : ННГАСУ, 2022. — 1150 с. — ISBN 978-5-528-00467-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/259982> (дата обращения: 10.12.2022).

3. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест : учебное пособие / В. М. Груздев. - Нижний Новгород : ННГАСУ : ЭБС АСВ, 2017. - 106 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html> (дата обращения: 10.12.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-528-00247-7. - Текст : электронный

4. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы "Безопасность и экологичность технического объекта" : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2018. - 41 с. - Прил.: с. 31-41. - Библиогр.: с. 26-30. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 15.04.2023). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст : электронный.

5. ГОСТ 23166-99 Блоки оконные. Общие технические условия (с Изменением N 1, с Поправкой). Взамен ГОСТ 23166-78. – Введ. 01.01.2001. М.: Стандартиформ, 2001. 34с.

6. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. Взамен ГОСТ 26633-2012. – Введ. 01.09.2016. Москва : Стандартиформ, 2017. 12 с.

7. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. Взамен ГОСТ 10884-94. – Введ. 01.01.2019. Москва : Стандартинформ, 2017. 42с.

8. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. ГЭСН 81-02-..2020. Сб. 1; 5-12; 15; 26. – Введ. 2008-17-11. – М.: Изд-во Госстрой России, 2020.

9. Дикман Л.Г. Организация строительного производства : учебник / Л. Г. Дикман. - Изд. 7-е, стер. - Москва : АСВ, 2019. - 588 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931419.html> (дата обращения: 15.03.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Консультант студента". - ISBN 978-5-93093-141-9. - Текст : электронный.

10. Казаков Ю.Н., Мороз А.М., Захаров В.П. Технология возведения зданий: учебное пособие. М.: Лань, 2018. 256 с.

11. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ : электрон. учеб. наглядное пособие / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2019. - 67 с. : ил. - Библиогр.: с. 67. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 25.02.2023). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1459-6. - Текст : электронный.

12. Курнавина, С. О. Расчеты железобетонных конструкций с применением программных комплексов : учебно-методическое пособие / С. О. Курнавина. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2021. — 142 с. — ISBN 978-5-7264-2842-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179193> (дата обращения: 25.01.2023).

13. Кузнецов В.С. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий : учеб. пособие / В. С. Кузнецов, Ю. А. Шапошникова. - Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2016. - 152 с. - URL: . -

Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-1267-2. - Текст : электронный.

14. Маслова Н. В. Разработка проекта организации строительства [Электронный ресурс] : учеб. пособие. ТГУ : Архитектурно-строит. ин-т. Тольятти. 2022. 158 с. URL: <https://reader.lanbook.com/book/264152#1> (дата обращения: 23.02.2023).

15. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 15.03.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

16. Олейник П.П. Организация строительной площадки : учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 3-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101779.html> (дата обращения: 15.03.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2121-6. - Текст : электронный.

17. Олейник П.П. Организация строительного производства : подготовка и производство строительного-монтажных работ : учебное пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 2-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 96 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения: 15.03.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2120-9. - Текст : электронный.

18. Плотникова И. А., Сорокина И. В. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 01.04.2023).

19. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 25.02.2023).

- Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0281-4. - DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст : электронный.

20. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. – Введ. 24.06.2013. М. : Минрегион России, 2013. 31с.

21. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. – Введ. 04.06.2017. М. : Минрегион России. 2017. 136с.

22. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\*. – Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017. 110 с.

23. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87. – Введ. 28.08.2017. М. : Минрегион России. 2017. 69с.

24. СП 48.13330.2019. Свод правил. Организация строительства (Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004) [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/564542209> (дата обращения: 10.12.2022).

25. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 01.07.2013. М. : Минрегион России. 2013. 96с.

26. СП 59.13330.2016. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. – Введ. 15.05.2017. М. : Минрегион России. 2017. 71с.

27. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. – Введ. 20.06.2019. М.: ГУП НИИЖБ, ФГУП ЦПП, 2018. 164с.

28. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. – Введ. 09.01.2014. М. : Минрегион России. 2014. 144с.

29. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*. – Введ. 28.11.2018. М. : Минрегион России. 2018. 121с.

30. СНиП 1.04.03-85\*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I. – Введ. 01.01.1991. М. : Минрегион России. 1990. 116с.

31. Соловьев, А. К. Проектирование зданий и сооружений : учебное пособие / А. К. Соловьев, А. И. Герасимов, Е. В. Никонова. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — 76 с. — ISBN 978-5-7264-2469-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165191> (дата обращения: 10.12.2022).

32. Сысоева Е.В. Конструирование общественных зданий : учеб.-метод. пособие / Е. В. Сысоева, А. П. Константинов, Е. Л. Безбородов. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 55 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105725.html> (дата обращения: 10.12.2022).

33. Тамразян А. Г. Железобетонные и каменные конструкции: учебное пособие. М.: Нац. исследовательский Московский гос. строит. ун-т, 2018. - 728 с.

34. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ> (дата обращения: 10.12.2022).

35. 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: 10.12.2022).

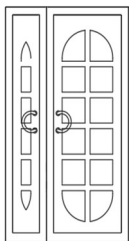
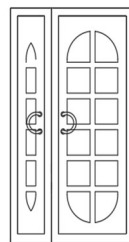
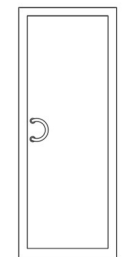
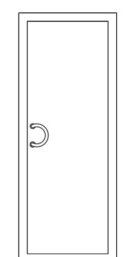
36. Шипов, А. Е. Основы проектирования гражданских зданий : учебное пособие для вузов / А. Е. Шипов, Л. И. Шипова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-8886-5. — Текст : электронный //

Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183256> (дата обращения: 10.12.2022).

37. 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: 25.01.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2085-1. - Текст : электронный.

Приложение А  
Дополнительные материалы к «Архитектурно-планировочному  
разделу»

Таблица А.1 - Спецификация элементов заполнения проемов

М ар ка	Обозначен ие	Схема	Наименова ние	Кол-во на этаж шт.			Все го шт.	Размер проема в мм	Приме- чание
				Подв ал	1 0,00 0	2 +3,3 00			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			Дверные блоки						
1	Индивидуального изготовления		ДПВГБЛ 2020×1150 металл	-	1	-	1	1200×2070	Наружная см. схему
2	Индивидуального изготовления		ДПВГБЛ 2020×1150 металл	-	2	2	4	1200×2070	Внутренняя см. схему
3	ГОСТ 475-2016		ДПВГБЛ 2020×860	-	5	6	11	910×2070	Внутренняя см. схему
4	ГОСТ 475-2016		ДПВГБЛ 2020×660	-	4	4	8	710×2070	Внутренняя см. схему

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

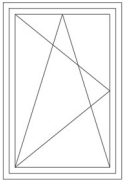
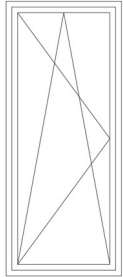
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	-	-	Оконные блоки	-	-	-	-	-	-
О К 1	АО "ПРОФИЛЬ-ХОЛДИНГ" Система ТАТПРОФ Подоконная доска "KOMMERLING"		Оконный блок 950×1450 КОМАТА НА (1050×250х 20)	-	7	7	14	1000× 1500	см. схему
				-	7	7	14		
О К 2	АО "ПРОФИЛЬ ХОЛДИНГ" Система ТАТПРОФ Подоконная доска "KOMMERLING"		Оконный блок 950×2350 КОМАТА НА 1050×250х 20)	-	2	1	3	1000× 2400	см. схему
				-	2	1	3		

Таблица А.2 - Спецификация элементов перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество по этажам			Масса ед., кг	Примечание
			1 этаж	2 этаж	Всего		
1	Серия 1.038.1-1 в. 1	1ПБ16.1П	5	6	11	30	-
2		1ПБ13.1П	4	4	8	25	-
3		2ПБ16.2П	18	16	34	70	-



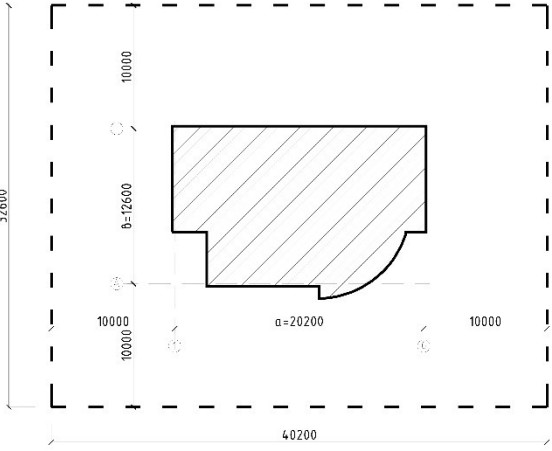
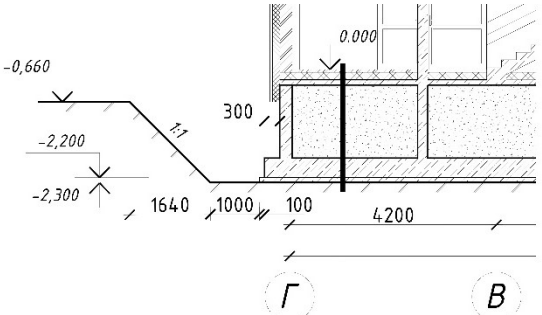
Продолжение Приложения А

Таблица А.3 - Ведомость отделки помещений

Наименование или номер помещения	Потолок		Стены или перегородки	
	Площадь м <sup>2</sup>	Вид отделки	Площадь м <sup>2</sup>	Вид отделки
1. 101, 107, 108, 201, 208	36,38	Шпатлевка Водоэмульс. окраска	154,64	Штукатурка Шпатлевка Водоэмульс. окраска
2. 102, 103, 104, 105, 110, 113, 202, 203, 204, 210, 216	74,72	Шпатлевка Водоэмульс. окраска	291	Керамическая плитка
3. 106, 112, 205, 206, 207, 212, 213	89,49	Подвесной потолок «Армстронг»	582,21	Штукатурка Шпатлевка Водоэмульс. окраска
4. 109, 111, 114, 115, 116, 117, 209, 211, 214, 215, 217, 218	211,96	Подвесной потолок «Армстронг»	423,62	Штукатурка Шпатлевка Водоэмульс. окраска

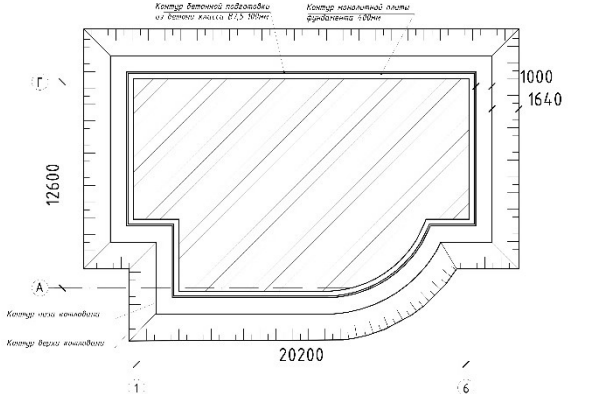
**Приложение Б**  
**Дополнительные материалы к разделу «Организация и планирование строительства»**

Таблица Б.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

Наименование работ	Ед. изм	Кол.	Примечание
1	2	3	4
Срезка растительного слоя и планировка площадки бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	1,3105	 <p>Рассчитаем площадь срезки  <math>F_{cp} = (a+20)(b+20)</math>  <math>F_{cp} = (20,2+20) * (12,6+20) = 1310,5 м^2</math></p>
Разработка грунта в котловане экскаватором			<p>Грунт - песок          Глубина котлована 1,64 м.  <math>1:m = 1:1</math>  <math>\alpha = 45^0</math></p>  <p>Конструкция пола - 60 мм          Утеплитель керамзит - 50 мм          Монолитная плита перекрытия - 200 мм          Засыпка пространства между ФПМ и плитой 1 этажа          Монолитная плита фундамента 400 мм          Бетонная подготовка из бетона класса В7,5 100 мм</p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
<p>- навывмет</p> <p>1000 м<sup>3</sup></p> <p>- с погрузкой</p> <p>1000 м<sup>3</sup></p>	<p>0,2835</p> <p>0,4382</p>	 <p>«Определяем объем котлована:</p> $V_{\text{котл}} = \frac{H_{\text{котл}}}{3} \cdot (F_{\text{в}} + F_{\text{н}} + \sqrt{F_{\text{в}} \cdot F_{\text{н}}})$ <p>Площадь низа и верха котлована определяем с помощью программного продукта папоСАД</p> $F_{\text{в}} = 469,1 \text{ м}^2$ $F_{\text{н}} = 334,8 \text{ м}^2$ $H_{\text{котл}} = 2,3 - 0,66 = 1,64 \text{ м}$ $V_{\text{котл}} = \frac{1,64}{3} \cdot (469,1 + 334,8 + \sqrt{469,1 \cdot 334,8}) = 656,1 \text{ м}^3$ <p>Определим объем конструкций</p> $V_{\text{констр}} = V_{\text{бет.подг}} + V_{\text{фунд.плиты}} + V_{\text{подвал}}$ $V_{\text{подвал}} = F_{\text{подвал}} \cdot h_{\text{тех.под}} = 236,5 \cdot 1,14 = 269,61 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = 26,3 + 102,5 + 269,61 = 398,41 \text{ м}^3$ <p>Определяем объем обратной засыпки:</p> $V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_{\text{котл}} - V_{\text{констр}}) \cdot k_p = (656,1 - 398,41) \cdot 1,1 = 283,5 \text{ м}^3$ <p>Определяем объем избыточного грунта, подлежащего вывозу с погрузкой в транспортные средства» [33]</p> $V_{\text{изб}} = V_{\text{котл}} \cdot k_p - V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 656,1 \cdot 1,1 - 283,5 = 438,2 \text{ м}^3$	
<p>Зачистка дна котлована лопатами вручную</p>	<p>100м<sup>3</sup></p>	<p>0,328</p>	$V_{\text{руч}} = V_{\text{котл}} \cdot 0,05 = 656,1 \cdot 0,05 = 32,8 \text{ м}^3$
<p>Уплотнение грунта грунтоуплотняющими</p>	<p>1000 м<sup>3</sup></p>	<p>0,1005</p>	$V_{\text{уплотн}} = F_{\text{н}} \cdot h_{\text{уплотн.}} =$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
машинами			$= 334,8 \cdot 0,3 = 100,5 \text{ м}^3$
«Обратная засыпка грунта»	1000 м <sup>3</sup>	0,2835	$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 283,5 \text{ м}^3$
Бетонная подготовка, из бетона класса В7,5 - 100мм	100 м <sup>3</sup>	0,263	$V_{\text{бет.подг}} = F_{\text{бет.подг}} \cdot h_{\text{бет.подг}} =$ $= 263 \cdot 0,1 = 26,3 \text{ м}^3$
Устройство фундаментной плиты железобетонной плоской толщиной 400 мм	100 м <sup>3</sup>	1,025	$V_{\text{фунд.плиты}} = F_{\text{фунд.плиты}} \cdot h_{\text{фунд.плиты}} =$ $= 256,3 \cdot 0,4 = 102,5 \text{ м}^3$
Устройство наружных монолитных стен подвала железобетонных высотой до 3 м, толщиной 250 мм	100 м <sup>3</sup>	0,241	$V_{\text{ж/б стены}} = (L_{\text{стен}} \cdot H_{\text{стен}}) \cdot T_{\text{толщина}} =$ $= (64,71 \cdot 1,49) \cdot 0,25 = 24,1 \text{ м}^3$
Устройство внутренних монолитных стен подвала железобетонных высотой до 3 м, толщиной 200 мм	100 м <sup>3</sup>	0,047	$V_{\text{ж/б стены}} = (L_{\text{стен}}) \cdot H_{\text{стен}} \cdot T_{\text{толщина}} =$ $= (2,55+1,2+3,8+5,6+2,6) \cdot 1,49 \cdot 0,2 = 4,7 \text{ м}^3$
Устройство колонн 400х400мм	100 м <sup>3</sup>	0,041	$V_{\text{кол}} = F_{\text{кол}} \cdot h \cdot n =$ $= (0,4 \cdot 0,4) \cdot 1,49 \cdot 17 = 4,1 \text{ м}^3$
Устройство теплоизоляции засыпной: керамзитом	м <sup>3</sup>	320,4	Засыпка керамзитом пространства между ФПМ и плитой 1 этажа $V_{\text{керам}} = F_{\text{керам}} \cdot h_{\text{керам}} - V_{\text{стен}} - V_{\text{кол}} =$ $= 220,6 \cdot 1,49 - 4,7 - 3,58 = 320,4$
Устройство монолитных ж/б плиты перекрытия толщиной 250 мм	100 м <sup>3</sup>	0,473	$V_{\text{пп}} = F_{\text{пп}} \cdot h_{\text{пп}} =$ $= 236,5 \cdot 0,2 = 47,3 \text{ м}^3$
Гидроизоляция стен подвала рулонным материалом	100м <sup>2</sup>	0,964	$F_{\text{гидр}} = P_{\text{гидр}} \cdot h_{\text{гидр}} - F_{\text{проем}} =$ $= 64,71 \cdot 1,49 = 96,4 \text{ м}^2$
Устройство наружных монолитных стен железобетонных высотой до 3 м, толщиной 250 мм	100 м <sup>3</sup>	0,493	$V_{\text{жб}} = (L_{\text{жб}} \cdot h_{\text{жб}} - F_{\text{проем}}) \cdot t_{\text{жб}} =$ $= (105,5 \cdot 3 - 2,32 - 117) \cdot 0,25 = 49,3 \text{ м}^3$ $F_{\text{проем}} = 2,32 \text{ м}^2$ – входная дверь $F_{\text{проем}} = 117 \text{ м}^2$ – площадь витражей
Устройство внутренних монолитных стен железобетонных высотой до 3 м, толщиной 200 мм	100 м <sup>3</sup>	0,163	$V_{\text{ж/б стены}} = (L_{\text{стен}}) \cdot H_{\text{стен}} \cdot T_{\text{толщина}} =$ $= (2,75+3,8+4,2+2,83) \cdot 6 \cdot 0,2 = 16,3 \text{ м}^3$
Устройство колонн 400х400мм	100 м <sup>3</sup>	0,1632	$V_{\text{кол}} = F_{\text{кол}} \cdot h \cdot n \Rightarrow [14]$ $= (0,4 \cdot 0,4) \cdot 6 \cdot 17 = 16,32 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Кладка стен кирпичных наружных при высоте этажа до 4 м толщиной 250 мм	м <sup>3</sup>	30,15	$V_{\text{кирп}} = (L_{\text{кирп}} \cdot h_{\text{кирп}} - F_{\text{проем}}) \cdot t_{\text{кирп}}$ $V_{\text{кирп}} = [(3,2 + 2,4 + 2 + 4,5 + 2,2 + 4,5 + 2,4 + 2,4 + 1,95) \cdot 6 - 32,7] \cdot 0,25 = 30,15 \text{ м}^3$
«Устройство монолитных ж/б плиты перекрытия и плиты покрытия толщиной 200 мм	100 м <sup>3</sup>	0,924	<p>Объем плит перекрытия и покрытия</p> $V_{\text{пп}} = F_{\text{пп}} \cdot h_{\text{пп}} = (217 + 245) \cdot 0,2 = 92,4 \text{ м}^3$
Устройство ж/б монолитных лестничных площадок	100 м <sup>3</sup>	0,026	$V_{\text{жб площ.}} = 5,2 \cdot 2 \cdot 0,25 = 2,6 \text{ м}^3$
Устройство ж/б лестничных монолитных маршей	100 м <sup>3</sup>	0,0153	$V_{\text{жб.марша}} = 0,381 \cdot 4 = 1,53 \text{ м}^3$
Кладка перегородок из кирпича: армированных толщиной 120 мм при высоте этажа до 4 м	100 м <sup>2</sup>	3,421	$F_{\text{кирп}} = L_{\text{кирп}} \cdot h_{\text{кирп}} - F_{\text{проем}} = (2,39 + 1,6 + 1 + 2,62 \cdot 5 + 12,34 + 0,94 + 12,7 \cdot 2 + 2,7 + 1,25 \cdot 5 + 11,7 + 1,85 + 1,9 + 1,73 \cdot 3 + 2,4 \cdot 4 + 2,2 \cdot 5 + 18 + 2,1) \cdot 3 - 39,1 = 342,1 \text{ м}^2$
Установка перемычек над проемами	100 шт.	0,53	<p>Железобетонные перемычки</p> <p>1ПБ16.1П – 11 шт 1ПБ13.1П – 8 шт 2ПБ16.2П – 34 шт Всего 53 шт</p>
Монтаж лестничных ограждений	100 м	0,136	<p>МВ39.21-39.9Р. Длина 13,6м</p>
Устройство пароизоляции: прокладочной в один слой	100 м <sup>2</sup>	2,289	<p>Пароизоляция Унифлекс ЭМВ ВЕНТ -1слой <math>F_{\text{кровли}} = 228,9 \text{ м}^2</math></p>
Устройство выравнивающих стяжек цементно-песчаных толщиной 40 мм	100 м <sup>2</sup>	2,289	$F_{\text{кровли}} = 228,9 \text{ м}^2 \gg [14]$
Утепление покрытий плитами из минеральной ваты 80 мм	100 м <sup>2</sup>	2,289	<p>РУФ Баттс В"-80мм <math>F_{\text{кровли}} = 228,9 \text{ м}^2</math></p>
Устройство кровель плоских из наплавливаемых материалов в два слоя	100 м <sup>2</sup>	2,289	<p>Унифлекс ЭКП -1 слой (ТУ 5774-001-17925162-99) Унифлекс ЭМВ ВЕНТ - 2 слоя (ТУ 5774-001-17925162-99) <math>F_{\text{кровли}} = 228,9 \text{ м}^2</math></p>
Устройство примыканий рулонных кровель к стенам и парапетам	100 м	0,644	$L = 64,4 \text{ м}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Установка пластиковых окон	100 м <sup>2</sup>	0,327	В наружных кирпичных стенах надземной части АО "ПРОФИЛЬ-ХОЛДИНГ", Система ТАТПРОФ ОК-1 – 950×2350 – 6 шт ОК-2 – 950×1450 – 14 шт $F_{ок} = 0,95*2,35*6+0,95*1,45*14 = 32,7 \text{ м}^2$
Установка витражей	100 м <sup>2</sup>	1,431	В наружных ж/б стенах надземной части ВН1 – 833×5700 – 2шт ВН2 – Ø4200 – 1шт ВН3 – 2150×4500 – 2шт ВН4 – 7400×4500 – 1шт ВН5 – 9100×4500 – 1шт $F_{витр} =$ $0,833*5,7*2+3,14*(4,2)^2/4+2,15*4,5*2+7,4*4,5+9,1*4,5=117 \text{ м}^2$  Витражи внутренние ВВ1 – 4000×3000 – 1шт ВВ2 – 1720×3000 – 2шт ВВ3 – 1250×3000 – 1шт $F_{витр} = 4*3+1,72*3*2+1,25*3 = 26,1 \text{ м}^2$ Общая сумма $F_{витр} = 117+26,1=143,1 \text{ м}^2$
Установка дверных блоков	100 м <sup>2</sup>	0,4142	В наружных стенах надземной части Индивидуального изготовления 1 – ДПВГБЛ 2020×1150 – 1 шт $F_{дв} = 2,02*1,15*1=2,32 \text{ м}^2$
			В перегородках $\delta = 120\text{мм}$ 2 – ДПВГБЛ 2020×1150 – 4 шт 3 – ДПВГБЛ 2020×860 – 11 шт 4 – ДПВГБЛ 2020×660 – 8 шт $F_{дв} =$ $2,02*1,15*4+2,02*0,86*11+2,02*0,66*8 = 39,1 \text{ м}^2$
«Устройство цементно-песчаной стяжки 25 мм	100 м <sup>2</sup>	1,7152	Помещения: 209, 211, 214, 215, 217, 218, 201, 208, 202, 203, 204, 210, 216 $F_{пола} = 123,02+48,5 = 171,52 \text{ м}^2$
Устройство стяжек цементных толщиной 30 мм	100 м <sup>2</sup>	2,042	Помещения: 101, 107, 108, 102, 103, 104, 105, 110, 113, 106, 112, 109, 111, 114, 115, 116, 117 $F_{пола} = 46,45+95,13+62,6 = 204,2 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки 40 мм	100 м <sup>2</sup>	0,43	Помещения: 205, 206, 207, 212, 213 $F_{пола} = 43,04 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство цементно-песчаной стяжки 50 мм	100 м <sup>2</sup>	1,416	Помещения: 106,112, 109, 111, 114, 115, 116, 117 F <sub>пола</sub> = 46,45+95,13=141,6м <sup>2</sup>
Устройство цементно-песчаной стяжки 55 мм	100 м <sup>2</sup>	0,626	Помещения: 101, 107, 108, 102, 103, 104, 105, 110, 113 F <sub>пола</sub> = 62,6 м <sup>2</sup>
Устройство цементно-песчаной стяжки 65 мм	100 м <sup>2</sup>	1,23	Помещения: 209, 211, 214, 215, 217, 218 F <sub>пола</sub> = 123,02 м <sup>2</sup>
Устройство цементно-песчаной стяжки 70 мм	100 м <sup>2</sup>	0,485	Помещения: 201, 208, 202, 203, 204, 210, 216 F <sub>пола</sub> = 48,5м <sup>2</sup> » [14]
Устройство теплоизоляции из плит	100 м <sup>2</sup>	0,4304	Утеплитель плиты пенополистерола ПСБ-с-25 -50мм Помещения: 205, 206, 207, 212, 213 F <sub>пола</sub> = 43,04 м <sup>2</sup>
Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами	100 м <sup>2</sup>	1,7152	Помещения: 209, 211, 214, 215, 217, 218, 201, 208, 202, 203, 204, 210, 216 F <sub>пола</sub> = 123,02+48,5 =171,52м <sup>2</sup>
Устройство гидроизоляции обмазочной в один слой толщиной 2 мм	100 м <sup>2</sup>	2,042	Помещения: 106,112, 109, 111, 114, 115, 116, 117, 101, 107, 108, 102, 103, 104, 105, 110, 113 F <sub>пола</sub> = 46,45+95,13+62,6=204,2 м <sup>2</sup>
Устройство утеплителя - керамический гравий	м <sup>3</sup>	30,63	Утеплитель - керамический гравий фракцией 5-10мм - 150мм Помещения: 106,112, 109, 111, 114, 115, 116, 117, 101, 107, 108, 102, 103, 104, 105, 110, 113 F <sub>пола</sub> = 46,45+95,13+62,6=204,2 м <sup>2</sup> V <sub>пола</sub> = 204,2*0,15=30,63 м <sup>3</sup>
Устройство покрытий полов из плит керамогранитных	100 м <sup>2</sup>	1,2302	Помещения: 209, 211, 214, 215, 217, 218 F <sub>пола</sub> = 123,02 м <sup>2</sup>
Устройство покрытий полов из керамической плитки	100 м <sup>2</sup>	1,111	Помещения: 101, 107, 108, 102, 103, 104, 105, 110, 113, 201, 208, 202, 203, 204, 210, 216 F <sub>пола</sub> = 62,6+48,5=111,1 м <sup>2</sup>
Устройство покрытий полов из плит гранитных	100 м <sup>2</sup>	0,9513	Помещения: 109, 111, 114, 115, 116, 117 F <sub>пола</sub> = 95,13 м <sup>2</sup>
Устройство покрытий из ламината	100 м <sup>2</sup>	0,8949	Помещения: 106, 112, 205, 206, 207, 212, 213 F <sub>пола</sub> = 43,04+46,45=89,49 м <sup>2</sup>
Устройство вентилируемых фасадов	100 м <sup>2</sup>	3,178	Устройство вентилируемых фасадов с облицовкой панелями из композитных материалов: с устройством

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			теплоизоляционного слоя $F_{стен} = 317,8\text{м}^2$
Оштукатуривание потолков	100 м <sup>2</sup>	1,111	Помещения: 101, 107, 108, 201, 208, 102, 103, 104, 105, 110, 113, 202, 203, 204, 210, 216 $F_{потол} = 36,38+74,72=111,1\text{ м}^2$
Штукатурка стен внутри здания	100 м <sup>2</sup>	11,605	Штукатурка стен известковым раствором: улучшенная Помещения: 101, 107, 108, 201, 208, 106, 112, 205, 206, 207, 212, 213, 109, 111, 114, 115, 116, 117, 209, 211, 214, 215, 217, 218 $F_{стен} = 154,64+582,21+423,62=1160,5\text{м}^2$
Облицовка стен, столбов, пилястр плиткой	100 м <sup>2</sup>	2,91	Помещения: 102, 103, 104, 105, 110, 113, 202, 203, 204, 210, 216 $F_{стен} = 291\text{ м}^2$
Устройство подвесных потолков типа «Армстронг» по каркасу из оцинкованного профиля	100 м <sup>2</sup>	3,0145	Помещения: 106, 112, 205, 206, 207, 212, 213, 109, 111, 114, 115, 116, 117, 209, 211, 214, 215, 217, 218 $F_{потол} = 89,49+211,96 = 301,45\text{ м}^2$
Высококачественная окраска потолков акриловыми красками	100 м <sup>2</sup>	1,111	Помещения: 101, 107, 108, 201, 208, 102, 103, 104, 105, 110, 113, 202, 203, 204, 210, 216 $F_{потол} = 36,38+74,72 = 111,1\text{ м}^2$
Окраска стен водно-дисперсионными акриловыми составами улучшенная: по штукатурке	100 м <sup>2</sup>	11,605	Помещения: 101, 107, 108, 201, 208, 106, 112, 205, 206, 207, 212, 213, 109, 111, 114, 115, 116, 117, 209, 211, 214, 215, 217, 218 $F_{стен} = 154,64+582,21+423,62=1160,5\text{м}^2$
«Устройство оснований под тротуары	100 м <sup>2</sup>	0,686	Устройство оснований толщиной 12 см под тротуары из кирпичного или известнякового щебня $F_{отмостки}=68,6\text{м}^2$
Устройство покрытий дорожек и тротуаров	100 м <sup>2</sup> покрытия	0,686	Устройство асфальтобетонных покрытий дорожек и тротуаров однослойных из литой мелкозернистой асфальтобетонной смеси толщиной 3 см $F_{отмостки}=68,6\text{ м}^2$
Устройство подстилающих и выравнивающих слоев	100 м <sup>3</sup>	1,71	Песок, размер зерен 1-1,5 – 0,3м $V_{песка}=F_{песка} * H_{песка}=570*0,3=171\text{ м}^3$
Устройство оснований из щебня толщиной 15 см	100 м <sup>3</sup>	0,855	Щебень фр.40-70мм - 0,15м $V=570*0,15=85,5\text{ м}^3$



Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство покрытия из смесей пористых крупнозернистых	1000 м <sup>2</sup>	0,57	Устройство покрытия толщиной 4 см из горячих асфальтобетонных смесей пористых крупнозернистых Плотность каменных материалов 2,5 т/м <sup>3</sup> F=570 м <sup>2</sup>
Устройство покрытия из смесей плотных мелкозернистых	1000 м <sup>2</sup>	0,57	Устройство покрытия толщиной 4 см из горячих асфальтобетонных смесей плотных мелкозернистых типа АБВ. Плотность каменных материалов 2,8 т/м <sup>3</sup> F=570 м <sup>2</sup>
Установка бортовых камней бетонных	10 м	23	Бортовой камень БР 100.20.8 Длина 230м
Устройство подстилающих и выравнивающих слоев оснований	100 м <sup>3</sup>	0,2	Песок, размер зерен 1-1,5 – 0,2м $V_{\text{песка}} = F_{\text{песка}} * h_{\text{песка}} = 100 * 0,2 = 20 \text{ м}^3$
Устройство плитных тротуаров с заполнением швов песком	100 м <sup>2</sup>	1	Бетонные плиты F = 100 м <sup>2</sup>
Установка бортовых камней бетонных	10 м	9,1	Бортовой камень БР 100.20.8 Длина 91м
Установка урны	т	0,048	Урны У1, N=6шт Масса одной урны 8 кг, общая масса 48 кг
Установка скамеек	т	0,3	Установка скамья парковая СК-6, размеры 1500x425x450 мм, N=6 шт Масса одной урны 50 кг, общая масса 300 кг
Посадка деревьев	10 шт	1,5	Посадка деревьев и кустарников с комом земли размером 0,8x0,6 м N = 15 шт.
Посадка кустарников-саженцев	10 шт	1,6	Посадка кустарников-саженцев в группы, размер ямы: 0,5x0,5 м» [14] N = 16 шт
Устройство газонов	100 м <sup>2</sup>	8,3	Посев газонов партерных, мавританских и обыкновенных вручную F = 830 м <sup>2</sup>

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.и зм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7
Бетонная подготовка, из бетона класса В7,5 - 100мм	м <sup>3</sup>	26,3	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{26,3}{65,75}$
«Устройство фундаментной плиты железобетонной плоской толщиной 400 мм	м <sup>2</sup>	26,8	Опалубка деревянная $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{26,8}{1,43}$
	т	8,2	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	т	–	8,2
	м <sup>3</sup>	102,5	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{102,5}{256,3}$
Устройство наружных монолитных стен подвала железобетонных высотой до 3 м, толщиной 250 мм	м <sup>2</sup>	192,8	Опалубка деревянная $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{192,8}{10,3}$
	т	1,93	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	т	–	1,93
	м <sup>3</sup>	24,1	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{64}{160}$
Устройство внутренних монолитных стен подвала железобетонных высотой до 3 м, толщиной 200 мм	м <sup>2</sup>	47	Опалубка деревянная $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{47}{2,5}$
	т	0,38	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	т	–	0,38
	м <sup>3</sup>	4,7	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$ » [14]	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{4,7}{11,75}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство колонн 400х400мм	м <sup>2</sup>	40,5	Опалубка деревянная m = 0.0535 т	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{40,5}{2,2}$
	т	0,328	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800кг/м^3$	т	–	0,328
	м <sup>3</sup>	4,1	Бетон $\gamma = 2500кг/м^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{4,1}{10,3}$
Устройство теплоизоляции засыпной: керамзитом	м <sup>3</sup>	320,4	Керамзит	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{320,4}{160,2}$
Устройство монолитных ж/б плиты перекрытия толщиной 250 мм	м <sup>2</sup>	246,1	Опалубка деревянная m = 0.0535 т	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{246,1}{13,2}$
	т	3,78	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800кг/м^3$	т	–	3,78
	м <sup>3</sup>	47,3	Бетон $\gamma = 2500кг/м^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{47,3}{118,3}$
Гидроизоляция стен подвала рулонным материалом	м <sup>2</sup>	96,4	Техноэласт Барьер Лайт 1 х 20 м. Технониколь Premium $\gamma = 1,5 кг/м^2$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0017}$	$\frac{96,4}{0,16}$
Устройство наружных монолитных стен железобетонных высотой до 3 м, толщиной 250 мм	м <sup>2</sup>	163	Опалубка деревянная m = 0.0535 т	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{163}{40,8}$
	т	3,95	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800кг/м^3$	т	–	3,95
	м <sup>3</sup>	49,3	Бетон $\gamma = 2500кг/м^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{49,3}{123,3}$
Устройство внутренних монолитных стен железобетонных высотой до 3 м, толщиной 200 мм	м <sup>2</sup>	163	Опалубка деревянная m = 0.0535 т	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{163}{8,7}$
	т	1,3	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800кг/м^3$	т	–	1,3
	м <sup>3</sup>	16,3	Бетон $\gamma = 2500кг/м^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{16,3}{40,8}$
Устройство колонн	м <sup>2</sup>	163,2	Опалубка деревянная m = 0.0535 т» [14]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{163,2}{8,7}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
400x400мм	т	1,3	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	т	—	1,3
	м <sup>3</sup>	16,32	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{16,32}{40,8}$
«Кладка стен кирпичных наружных при высоте этажа до 4 м толщиной 250 мм	м <sup>3</sup>	30,15	Кирпич керамический полнотелый с размерами 250x120x65 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{30,15}{48,24}$
	м <sup>3</sup>	3,8	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{3,8}{6,84}$
Устройство монолитных ж/б плиты перекрытия толщиной 200 мм	м <sup>2</sup>	587	Опалубка деревянная $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{547}{29,3}$
	т	7,4	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	т	—	7,4
	м <sup>3</sup>	92,4	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{92,4}{231}$
Устройство ж/б монолитных лестничных площадок	т	0,21	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	т	—	0,21
	м <sup>2</sup>	15,8	Опалубка $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{15,8}{0,84}$
	м <sup>3</sup>	2,6	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{2,6}{6,5}$
Устройство ж/б лестничных монолитных маршей	т	0,13	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	т	—	0,13
	м <sup>2</sup>	21,4	Опалубка $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{21,4}{1,14}$
	м <sup>3</sup>	1,53	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{1,53}{3,8}$
Кладка перегородок из кирпича: армированных толщиной 120 мм при высоте этажа до 4 м	м <sup>3</sup>	41,05	Кирпич керамический полнотелый с размерами 250x120x65 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{41,05}{65,7}$
	м <sup>3</sup>	8,2	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{8,2}{14,8}$
Установка перемычек над проемами	шт.	11	1ПБ16.1П	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,030}$	$\frac{11}{0,33}$
	шт.	8	1ПБ13.1П	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{8}{0,2}$
	шт.	34	2ПБ16.2П» [14]	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,07}$	$\frac{34}{2,38}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Монтаж лестничных ограждений	1 м	13,6	МВ39.21-39.9Р 1п.м=17,6 кг	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0176}$	$\frac{13,6}{0,24}$
Устройство кровли	м <sup>2</sup>	228,9	Пароизоляция Унифлекс ЭМВ ВЕНТ -1слой	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,000058}$	$\frac{228,9}{0,013}$
	м <sup>2</sup>	228,9	Цементно-песчаный раствор V= F*h = 228,9*0,04=9,16 м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{9,16}{16,48}$
	м <sup>2</sup>	228,9	РУФ Баттс В"-80мм $\gamma = 115 \text{ кг/м}^3$ 2,4 м <sup>2</sup> – 0,144 м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,115}$	$\frac{13,74}{1,58}$
	м <sup>2</sup>	228,9	Унифлекс ЭКП -1 слой (ТУ 5774-001- 17925162-99) Унифлекс ЭМВ ВЕНТ - 2 слоя (ТУ 5774-001-17925162- 99)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00025}$	$\frac{228,9}{0,057}$
	м	64,4	Унифлекс ЭКП -1 слой (ТУ 5774-001- 17925162-99) Унифлекс ЭМВ ВЕНТ - 2 слоя (ТУ 5774-001-17925162- 99) F=64,4*0,5= 32,2 м <sup>2</sup>	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00025}$	$\frac{32,2}{0,008}$
Установка пластиковых окон	шт	6	ОК-1 – 950×2350	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,065}$	$\frac{6}{0,39}$
	шт	14	ОК-2 – 950×1450	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{14}{0,63}$
Установка витражей	шт	2	ВН1 – 833×5700	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,19}$	$\frac{2}{0,38}$
	шт	1	ВН2 – Ø4200	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,55}$	$\frac{1}{0,55}$
	шт	2	ВН3 – 2150×4500	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,387}$	$\frac{2}{0,774}$
	шт	1	ВН4 – 7400×4500	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,33}$	$\frac{1}{1,33}$
	шт	1	ВН5 – 9100×4500	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,64}$	$\frac{1}{1,64}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
	шт	1	ВВ1 – 4000×3000	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,36}$	$\frac{1}{0,36}$
	шт	2	ВВ2 – 1720×3000	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,16}$	$\frac{1}{0,32}$
		1	ВВ3 – 1250×3000	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,11}$	$\frac{1}{0,11}$
Установка дверных наружных и внутренних блоков	шт	1	1 – ДПВГБЛ 2020×1150	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{1}{0,04}$
		4	2 – ДПВГБЛ 2020×1150	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{4}{0,16}$
		11	3 – ДПВГБЛ 2020×860	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{11}{0,385}$
		8	4 – ДПВГБЛ 2020×660	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{8}{0,024}$
Устройство цементно-песчаных стяжек	м <sup>3</sup>	34,05	Цементно-песчаный раствор толщиной 25,30,40,50,55,65,70 мм $V = F \cdot h$ $= 171,52 \cdot 0,025 + 204,2 \cdot 0,03 + 43,04 \cdot 0,04 + 141,6 \cdot 0,05 + 62,6 \cdot 0,055 + 123,02 \cdot 0,065 + 48,5 \cdot 0,07 = 34,05 \text{ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{34,05}{61,3}$
Устройство теплоизоляции из плит	м <sup>2</sup>	43,04	Утеплитель плиты пенополистерола ПСБ-с-25 -50мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00025}$	$\frac{43,04}{0,01}$
Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами	м <sup>2</sup>	171,52	2 слоя гидроизола на битумно-полимерной мастике Технониколь – 5 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00025}$	$\frac{171,52}{0,043}$
Устройство гидроизоляции обмазочной в один слой толщиной 2 мм	м <sup>2</sup>	204,2	Прослойка – холодная мастика на водостойких вяжущих – 2 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0004}$	$\frac{204,2}{0,082}$
Устройство утеплителя - керамический гравий	м <sup>3</sup>	30,63	Гравий	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{30,63}{55,13}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство покрытий полов из плит керамогранитных	м <sup>2</sup>	123,02	Керамогранитные плиты размером: 60x60 см	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,032}$	$\frac{123,02}{3,93}$
Устройство покрытий полов из керамической плитки	м <sup>2</sup>	111,1	Керамическая плитка 300x300 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{111,1}{1,8}$
Устройство покрытий полов из плит гранитных	м <sup>2</sup>	95,13	Гранитные плиты при количестве плит на 1 м <sup>2</sup> до 3 шт.	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,032}$	$\frac{95,13}{3,04}$
Устройство покрытий из ламината	м <sup>2</sup>	89,49	Ламинат	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0021}$	$\frac{89,49}{0,19}$
Устройство вентилируемых фасадов	м <sup>2</sup>	317,8	Вентилируемый фасад	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{317,8}{6,36}$
Оштукатуривание потолков	м <sup>2</sup>	111,1	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{111,1}{1,11}$
Штукатурка стен внутри здания	м <sup>2</sup>	1160,5	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1160,5}{11,61}$
Облицовка стен, столбов, пилястр плиткой	м <sup>2</sup>	291	Керамическая плитка 300x300 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{291}{4,7}$
Устройство подвесных потолков типа «Армстронг» по каркасу из оцинкованного профиля	м <sup>2</sup>	301,45	Подвесной потолок «BAJKAL BOARD» фирмы «ARMSTRONG»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0027}$	$\frac{301,45}{0,81}$
«Окраска потолков	м <sup>2</sup>	111,1	Краска водоэмульсионная бирстіх для стен и потолка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00015}$	$\frac{111,1}{0,017}$
Окраска стен	м <sup>2</sup>	1160,5	Краска водоэмульсионная бирстіх для стен и потолка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00015}$	$\frac{1160,5}{0,18}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство оснований под тротуары	м <sup>2</sup>	68,6	Щебень М600 по ГОСТ 8267-93* фракции 40-70 мм $\gamma=1300 \text{ кг/м}^3$ $V=68,6*0,12=8,23 \text{ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{8,23}{10,7}$
Устройство покрытий дорожек и тротуаров	м <sup>2</sup>	68,6	Мелкозернистые асфальтобетонные смеси типа А при толщине 3 см - 75 кг/м <sup>2</sup>	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,075}$	$\frac{68,6}{5,14}$
Устройство подстилающих и выравнивающих слоев	м <sup>3</sup>	171	Песок, размер зерен 1-1,5 – 0,052м	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{171}{273,6}$
Устройство оснований из щебня толщиной 15 см	м <sup>3</sup>	85,5	Щебень фр.20-40 - 0,15м	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{85,5}{119,7}$
Устройство покрытия из смесей пористых крупнозернистых	м <sup>2</sup>	570	асфальтобетонные смеси пористые крупнозернистые плотностью каменных материалов 2,5 т/м <sup>3</sup> $V=570*0,04=22,8 \text{ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{22,8}{57}$
Устройство покрытия из смесей плотных мелкозернистых	м <sup>2</sup>	570	асфальтобетонные смеси из плотных мелкозернистых материалов типа АБВ плотностью 2,8 т/м <sup>3</sup> $V=570*0,04=22,8 \text{ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,8}$	$\frac{22,8}{63,84}$
Установка бортовых камней бетонных	м	230	Бортовой камень БР 100.20.8» [14]	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{230}{8,05}$
Устройство подстилающих и выравнивающих слоев оснований	м <sup>3</sup>	20	Песок, размер зерен 1-1,5 – 0,052м	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{20}{32}$



Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство плитных тротуаров с заполнением швов песком	м <sup>2</sup>	100	Бетонные тротуарные плиты Высота (мм): 50 Длина (мм): 400 Ширина (мм): 400 Вес (кг) 1м <sup>2</sup> : 125	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,125}$	$\frac{100}{12,5}$
Установка бортовых камней бетонных	м	91	Бортовой камень БР 100.20.8	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{91}{0,67}$
Установка урны	шт	6	Урны металлические У1, N=6шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{6}{0,048}$
Установка скамеек	шт	6	Скамья парковая СК-6, размеры 1500х425х450 мм,	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{6}{0,3}$
Посадка деревьев	шт	15	Деревья и кустарники с комом земли размером 0,8х0,6 м	шт	15	15
Посадка кустарников-саженцев	шт	16	Кустарники-саженцы в группы, размер ямы: 0,5х0,5 м	шт	16	16
Устройство газонов	м <sup>2</sup>	830	Газоны партерные, мавританские и обыкновенные	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{830}{4,15}$

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН -2020	Норма времени		Трудоемкость на весь объем			Всего		Професси- ональный, квалифи- кационный состав звена рекомендуемый ЕНиР в смену
			Чел-час	Маш-час	Объем работ	Захватка 1		Чел.-дн	Маш.-см	
						Чел.-дн	Маш.-см			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Срезка растительного слоя бульдозером и планировка площадки	1000 м2	01-01-036-01	0,35	0,35	1,3105	0,06	0,06	0,06	0,06	Машинист: 6 р.-1 чел.
«Разработка котлована экскаватором - навымет - с погрузкой	1000 м3	01-01-010-26	12,98	12,98	0,2835	0,46	0,46	0,82	0,58	Машинист: 6 р.-1 чел.
		01- 01- 011-02	6,57	2,19	0,4382	0,36	0,12			
Зачистка дна котлована лопатами вручную	100 м3	01-02-056-02	233		0,328	9,55		9,55		Землекоп: 3 р.-4 чел.
Уплотнение грунта грунтоуплотняющими машинами	1000 м3	01-02-004-01	19,82	19,82	0,1005	0,25	0,25	0,25	0,25	Машинист: 6 р.-1» [14]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Обратная засыпка пазух при помощи бульдозера	1000 м3	01-01-033-02	8,06	8,06	0,2835	0,29	0,29	0,29	0,29	Машинист: 6 р.-1 чел.
«Бетонная подготовка, из бетона класса В7,5 - 100мм	100 м3	06-01-001-01	135	18	0,463	7,81	1,04	7,81	1,04	Бетонщик: 3р.-2чел., 2р.-2чел.
Устройство фундаментной плиты железобетонной плоской толщиной 400 мм	100 м3	06-01-001-16	179	28,56	1,025	22,93	3,66	22,93	3,66	Плотник: 4р.-2 чел., Арматурщик: 4р.-4 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел..
Устройство наружных монолитных стен подвала железобетонных высотой до 3 м, толщиной 250 мм	100м3	06-04-001-03	899	41,04	0,241	27,08	1,24	27,08	1,24	Плотник: 4р.-2 чел., Арматурщик: 4р.-3 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел..
Устройство внутренних монолитных стен подвала железобетонных высотой до 3 м, толщиной 200 мм	100м3	06-06-002-03	1400	104,57	0,047	8,23	0,61	8,23	0,61	Плотник: 4р.-2 чел., Арматурщик: 4р.-2 чел., Бетонщик: 4 р.-1 чел..
Устройство колонн 400х400мм	100м3	06-05-002-01	1479,17	551,15	0,041	7,58	2,82	7,58	2,82	Плотник: 4р.-2 чел., Арматурщик: 4р.-1 чел., Бетонщик: 4 р.-1» [14]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
«Устройство теплоизоляции засыпной: керамзитом	м3	11-01-008-03	2,2	0,45	320,4	88,11	18,02	88,11	18,02	Изолировщик: 3 р.- 11чел.
Устройство монолитных ж/б плит перекрытия толщиной 250 мм	100 м3	06-08-001-02	1560	30,95	0,473	92,24	1,83	92,24	1,83	Плотник: 4р.-4 чел., Арматурщик: 4р.-4 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел..
Гидроизоляция стен подвала рулонным материалом	100 м2	06-22-009-03	136		0,964	16,39		16,39		Изоляровщик: 3 р.- 8 чел.
Устройство наружных монолитных стен железобетонных высотой до 3 м, толщиной 250 мм	100м3	06-06-002-0	1400	104,57	0,493	86,28	6,44	86,28	6,44	Плотник: 4р.-2 чел., Арматурщик: 4р.-3 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел..
Устройство внутренних монолитных стен железобетонных высотой до 3 м, толщиной 200 мм	100м3	06-06-002-03	980	80,05	0,163	19,97	1,63	19,97	1,63	Плотник: 4р.-2 чел., Арматурщик: 4р.-2 чел., Бетонщик: 4 р.-1 чел..
Устройство колонн 400х400мм	100м3	06-05-002-01	1479,17	551,15	0,1632	30,18	11,24	30,18	11,24	Плотник: 4р.-2 чел., Арматурщик: 4р.-1 чел., Бетонщик: 4 р.-1» [14]
«Кладка стен кирпичных наружных при высоте этажа до 4 м толщиной 250 мм	м3	08-02-001-03	4,76	0,4	30,15	17,94	1,51	17,94	1,51	Каменщик: 3 р.- 9 чел.

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство монолитных ж/б плиты перекрытия и плиты покрытия толщиной 200 мм	100 м3	06-08-001-02	1560	30,95	0,924	180,18	3,57	180,18	3,57	Плотник: 4р.-4 чел., Арматурщик: 4р.-4чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел..
Устройство ж/б монолитных лестничных площадок	100 м3	06-20-001-01	3050,65	235,96	0,026	9,91	0,77	14,53	0,88	Плотник: 4р.-2 чел., Арматурщик: 4р.-1 чел., Бетонщик: 4 р.-1 чел..
Устройство ж/б лестничных монолитных маршей	100 м3	06-19-005-01	2412,6	60,12	0,0153	4,61	0,11			
Кладка перегородок из кирпича: армированных толщиной 120 мм при высоте этажа до 4 м	100 м2	08-02-002-03	143	4,21	3,421	61,15	1,80	61,15	1,80	Каменщик: 3 р.-8 чел.
Установка перемычек над проемами	100 шт	07-01-021-01	81,3	35,84	0,53	5,39	2,37	5,39	2,37	Монтажник 4р-2 чел.
Монтаж лестничных ограждений	100м	07-05-016-01	174	5,8	0,136	2,96	0,10	2,96	0,10	Монтажник 4р-2 чел.; Электросварщик 3р-1 чел.
Устройство пароизоляции: прокладочной в один слой	100м2	12-01-015-03	6,94	0,21	2,289	1,99	0,06	1,99	0,06	Изолировщик:3р-2» [14]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство выравнивающих стяжек цементно-песчаных толщиной 40 мм	100м2	12-01-017-01	49,3	2,69	2,289	14,11	0,77	14,11	0,77	Кровельщик 4р-3 чел.; Бетонщик: 4 р.-2 чел.
Утепление покрытий плитами из минеральной ваты 80 мм	100м2	12-01-013-03	40,3	0,83	2,289	11,53	0,24	11,53	0,24	Кровельщик 4р-4 чел., Изолировщик:3р-2 чел.
Устройство кровель плоских из наплавляемых материалов: в два слоя	100м2	12-01-002-09	14,36	0,29	2,289	4,11	0,08	4,11	0,08	Кровельщик 4р-3 чел., Изолировщик:3р-2 чел.
Устройство примыканий рулонных кровель к стенам и парапетам	100м	12-01-004-02	42	0,53	0,644	3,38	0,04	3,38	0,04	Кровельщик 4р-1 чел., Изолировщик:3р-2 чел.
Установка пластиковых окон	100м2	10-01-027-02	116,77	5,95	0,327	4,77	0,24	4,77	0,24	Монтажник 5р.-3 чел., 4р.- 2чел.
Установка витражей	100м2	09-04-010-03	322,73	19,95	1,431	57,73	3,57	57,73	3,57	Монтажник 5р.-6 чел., 4р.- 4чел.
Установка дверных наружных и внутренних блоков	100м2	10-01-039-01	89,53	13,04	0,4142	4,64	0,68	4,64	0,68	Монтажник 5р.-3 чел., 4р.- 2чел.
Устройство цементно-песчаной стяжки 25 мм	100м2	11-01-011-01 и 11-01-011- 02	23,77	1,48	1,72	5,10	0,32			

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство цементно-песчаной стяжки 30 мм	100м2	11-01-011-01 и 11-01-011-02	24,21	1,69	2,04	6,18	0,43			
Устройство цементно-песчаной стяжки 40 мм	100м2	11-01-011-01 и 11-01-011-02	25,09	2,11	0,43	1,35	0,11	25,16	2,21	Бетонщик 3р.-5 чел., 2р.-4 чел.
Устройство цементно-песчаной стяжки 50 мм	100м2	11-01-011-01 и 11-01-011-02	25,97	2,53	1,42	4,60	0,45			
Устройство цементно-песчаной стяжки 55 мм	100м2	11-01-011-01 и 11-01-011-02	26,41	2,74	0,63	2,07	0,21			
Устройство цементно-песчаной стяжки 65 мм	100м2	11-01-011-01 и 11-01-011-02	27,29	3,16	1,23	4,20	0,49			
Устройство цементно-песчаной стяжки 70 мм	100м2	11-01-011-01 и 11-01-011-02	27,73	3,37	0,49	1,68	0,20			
Устройство теплоизоляции из плит	100м2	11-01 -009-01	25,8	1,08	0,43	1,39	0,06	1,39	0,06	Изолировщик:3р-2чел.
Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами	100м2	11-01-004-01	32	0,98	1,72	6,86	0,21	6,86	0,21	Изолировщик:3р-4чел.
Устройство гидроизоляции обмазочной в один слой толщиной 2 мм	100м2	11-01-004-05	19	0,43	2,04	4,85	0,11	4,85	0,11	Изолировщик:3р-3чел.

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство утеплителя - керамический гравий	м3	Ц-01-008-03	2,2	0,45	30,63	8,42	1,72	8,42	1,72	Изолировщик:3р-3чел.
Устройство покрытий полов из плит керамогранитных	100м2	11-01-047-02	234,92	1,73	1,23	36,12	0,27			
Устройство покрытий полов из керамической плитки	100м2	11-01-027-06	119,78	4,5	1,11	16,63	0,62	79,16	1,23	Облицовщик-плиточник 4р-10 чел.
Устройство покрытий полов из плит гранитных	100м2	11-01-031-07	222	2,84	0,95	26,40	0,34			
Устройство покрытий из ламината	100м2	11-01-034-04	22,55	0,1	0,89	2,52	0,01	2,52	0,01	Облицовщик синтетическими материалами 3р-3 чел.
Устройство вентилируемых фасадов	100м2	15-01-090-01	334,66	34,02	3,18	132,94	13,51	132,94	13,51	Облицовщик-плиточник 4р-10 чел.
Оштукатуривание потолков	100м2	15-02-019-02	45	0,3	1,11	6,25	0,04	6,25	0,04	Штукатур 4р-7 чел.
Штукатурка стен известковым раствором: улучшенная	100м2	15-02-016-03	74	5,54	11,61	107,35	8,04	107,35	8,04	Штукатур 4р-11 чел.
Облицовка стен, столбов, пилястр плиткой	100м2	15-01-019-05	115,26	1,65	2,91	41,93	0,60	41,93	0,60	Облицовщик-плиточник 4р-5 чел.



Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство подвесных потолков типа «Армстронг» по каркасу из оцинкованного профиля	100м2	15-01-047-15	102,46	5,34	3,01	38,61	2,01	38,61	2,01	Монтажник: 3р.-5чел.
Высококачественная окраска потолков акриловыми красками	100м2	15-04-007-08	62,99	0,16	1,11	8,75	0,02	8,75	0,02	Маляр: 4р.-5чел.
Окраска стен водно-дисперсионными акриловыми составами улучшенная: по штукатурке	100м2	15-04-007-01	43,56	0,17	11,61	63,19	0,25	63,19	0,25	Маляр: 4р.-8чел.
Устройство отмостки:										
Устройство оснований под тротуары	100м2	27-07-002-01	26,24	3,17	0,69	2,25	0,27	3,55	0,28	Бетонщик 3р.-1 чел., 2р.-1 чел.
Устройство покрытий дорожек и тротуаров	100м2	27-07-001-01	15,12	0,05	0,69	1,30	0,00			
Устройство проездов асфальтобетонных:										
Устройство подстилающих и выравнивающих слоев	100 м3	27-06-027-01	4,81	3,21	1,71	1,03	0,69			
Устройство оснований из щебня толщиной 15 см	100 м3	27-06-027-01	4,81	1,605	0,86	0,51	0,17	12,74	6,41	Дорожный рабочий 2р.-3чел. Изоляровщик: 3 р.- 2 чел.

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство покрытия из смесей пористых крупнозернистых	1000 м2	27-06-020-06	38,3	19,06	0,57	2,73	1,36			
Устройство покрытия из смесей плотных мелкозернистых	1000 м2	27-06-029-01	20,86	18,85	0,57	1,49	1,34			
Установка бортовых камней бетонных	10м	27-02-015-01	2,43	0,99	23,00	6,99	2,85			
Устройство тротуара:										
Устройство подстилающих и выравнивающих слоев оснований	100 м3	27-06-027-01	4,81	3,21	0,20	0,12	0,08	8,18	1,32	Дорожный рабочий 2р.-4чел. Изоляровщик: 3 р.- 2 чел.
Устройство плитных тротуаров с заполнением швов песком	100 м2	27-07-003-02	42,4	0,9	1,00	5,30	0,11			
Установка бортовых камней бетонных	10м	27-02-015-01	2,43	0,99	9,10	2,76	1,13			
Установка урны	т	46-05-008-03	84,69		0,05	0,51				
Установка скамеек	т	06-03-004-06	42,5	4,16	0,30	1,59	0,16			
Посадка деревьев	10 шт	47-01-058-05	72,32	0,85	1,50	13,56	0,16	33,96	0,34	Рабочий зеленого строительства 3р.-7
Посадка кустарников-саженцев	10 шт	47-01-025-01	1,89	0,11	1,60	0,38	0,02			
Устройство газонов	100м2	47-01-046-02	17,27		8,30	17,92				
						Всего		1387,95	104,00	

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Подготовительные работы	-				10%			138,80		Геодезист, Разнораб, Монтаж.
Сантехнические работы					7%			97,16		Звено из 7 чел.
Электромонтажные работы	-				5%			69,40		Звено из 7 чел.
Неучтенные работы	-				16%			222,07		Звено из 10 чел.
ИТОГО ПО ОБЪЕКТУ								1915,37		

Продолжение приложения Б

Таблица Б.4 - Определение площадей складов

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материалов		Площадь склада			Тип склада (открытый, закрытый навес)
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во Зап	Количество материалов, укладываемых на 1 м <sup>2</sup> площади	Полезная Fпол, м <sup>2</sup>	Общая Fобщ, м <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Опалубка	32	1629 м <sup>2</sup>	1629/32= = 50,9	3	50,9×3×1, ,1×1,3=2 18,4	10-20м <sup>2</sup>	14,55 (218,4/15)	14,55×1,5 =21,8	штабель
Арматура	30	28,9т	28,9/30 = =0,96	5	0,96×5×1, ,1×1,3= 6,9 т	1-1,2 т	5,72 (6,9 /1,2)	5,72×1,2 = 6,9	навалом
Кирпич в пакетах на поддонах	6	4800 шт	4800/6 = 800	3	800×3×1, 1×1,3= 3432	400шт	8,58 (3432/400)	8,58×1,25 = 10,72	штабель в 2 яруса (пакет), клетки
Перемычки	3	0,64 м <sup>3</sup>	0,64/3 =0,21	3	0,21×3×1, ,1×1,3=0, 9	2,0-2,5м <sup>3</sup>	0,45 (0,9 /2)	0,45×1,3 = 0,6	штабель
Лестничные ограждения	1	0,24 т	0,24/1 = =0,24т	1	0,24×1×1, ,1×1,3=0, 34 т	0,3-0,5 т	0,68 (0,34 /0,5)	0,68×1,2 = 0,82	штабель
Керамзит	4	320,4 м <sup>3</sup>	320,4/4 = 80,1 м <sup>3</sup>	1	80,1 ×1×1,1×1, ,3= 114,5	2,0	57,25 (114,5/2)	57,25×1,15 = 65,8	навалом
Битум (кусовой)	2	0,082т	0,082/2 = 0,041 м <sup>3</sup>	2	0,041 ×2×1,1×1, ,3= 0,12	2,2	0,05 (0,12/2,2)	0,05×1,2 = 0,07	навалом
Открытый склад 106,7 м <sup>2</sup> принимаем склад общей площадью 108м <sup>2</sup>									
Закрытый									
Цемент в мешках	12	83т	83/12= 6,9	5	6,9×5×1, 1×1,3= 49,33	1,3т	38 (49,33/1,3)	38 ×0,4= 15,2	штабель

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Оконные и дверные блоки	2	74,12 <sub>2</sub> м <sup>2</sup>	74,12/ 2= 37м <sup>2</sup>	2	37×2×1,1 ×1,3= 105,8	25м <sup>2</sup>	4,3 (105,8/25)	4,3×1,4 = 6	штабель в вертикал ь- ном поло- жении
Краски	4	0,197т	0,197/ 4= 0,05м <sup>2</sup>	4	0,05×4×1 ,1×1,3= 0,286	0,6т	0,47 (0,286/0,6)	0,47×1,2 = 0,57	на стел- лажах
Керамогр ., керамич., гранитна я плитка на стены и полы, облицовк а фасада	4	620м <sup>2</sup>	620 /4= 155 м <sup>2</sup>	2	155×2×1, 1×1,3=44 3,3	80 м <sup>2</sup>	5,54 (443,3/80)	5,54×0,6 = 3,32	штабель
Штукату рка	4	12,71 т	12,74/4 = 3,18	4	3,18×4×1 ,1×1,3=1 8,2	1,3 т	14 (18,2/1,3)	14×1,2 = 16,8	штабель
Стекло на витражи	3	143,1 <sub>2</sub> м <sup>2</sup>	143,1/3 = 47,7 м <sup>2</sup>	3	47,7×3×1 ,1×1,3=2 04,6	150-200 м <sup>2</sup>	1,36 (204,6/150)	1,36×1,6 = 2,18	в ящиках в
Зарытый склад по расчету 44,1 м <sup>2</sup> . Принимаем закрытый склад 9х5 общей площадью 45м <sup>2</sup>									
Навес									
Плиты пенополи -стера -ПСБ-с-25 -50мм	1	43 м <sup>2</sup>	43/1= 43м <sup>2</sup>	1	43×1×1,1 ×1,3=61, 5	4 м <sup>2</sup>	15,4 (61,5/4)	15,4×1,2 = 18,48	штабель
Техноэла ст	5	0,268 т	0,268/ 5= 0,053 м <sup>2</sup>	5	0,053×5× 1,1×1,3= 0,38	0,8т	0,47 (0,38/0,8)	0,47 ×1,35 = 0,64	штабель
Навес по расчету 19,12 м <sup>2</sup> . Принимаем навес 4х5 общей площадью 20м <sup>2</sup>									