

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Кафедра «Промышленное, гражданское строительство и городское хозяйство»

(наименование кафедры)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему «Двухсекционный десятиэтажный жилой дом»

Студент	С.А. Власов	_____
	(И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Руководитель	Е.М. Третьякова	_____
	(И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Консультанты	Е.М. Третьякова	_____
	(И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	Л.М. Борозенец	_____
	(И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	А.В. Крамаренко	_____
	(И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	В.Д. Жданкин	_____
	(И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	В.Н. Шишканова	_____
	(И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	М.И. Галочкин	_____
	(И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Нормоконтроль	И.Ю. Амирджанова	_____
	(И.О. Фамилия)	(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой ПГСигХ

к.т.н., доцент, Д.С. Тошин

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

_____ (личная подпись)

« _____ » _____ 20 _____ г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

В данной выпускной квалификационной работе был разработан проект на тему «Двухсекционный десятиэтажный жилой дом», в г. Иркутск. Проект разработан студентом группы СТРб-1401 Власовым Станиславом Александровичем, обучающимся по специализации 08.03.01 «Строительство» в Тольяттинском государственном университете. Выпускная квалификационная работа содержит пояснительную записку в объеме 104 листа и графическую часть, состоящую из 8 листов формата А1.

Пояснительная записка содержит 6 разделов:

–архитектурно-планировочный раздел, в котором приводится описание основных положений, объемно-планировочных и конструктивных решений, инженерных систем. Также в разделе подробно рассматривается теплотехнический расчет наружной стены и покрытия.

– расчетно-конструктивный раздел, в котором представлен расчет сборной железобетонной колонны, с помощью программного комплекса ЛИРА-САПР.

– технология строительства, где разработана технологическая карта на устройство улучшенной штукатурки внутренних стен и перекрытий.

– организация строительства: где производится подбор монтажного крана, а также разрабатывается календарный и строительный генеральный план производства работ.

– экономика строительства, включающий в себя расчет стоимости общестроительных работ и благоустройства территории, результаты приводятся в форме смет ЛС-1, ЛС-2, ОС-02-01, ОС-02-02, ОС-07-01.

–безопасность и экологичность объекта строительства, где рассматривается процесс устройства улучшенной штукатурки внутренних стен и перегородок, с точки зрения опасности для здоровья рабочего и окружающей среды. В разделе разработаны методы снижения вредных факторов возникающих на производстве и подобраны средства индивидуальной защиты.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 АРХИТЕКТУРНО ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ	7
1.1 Планировка земельного участка	7
1.2 Объемно планировочное решение	8
1.3 Конструктивные решения	9
1.4 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций	10
1.4.1 Теплотехнический расчет стены наружной	10
1.4.2 Теплотехнический расчет покрытия	12
1.5 Инженерные системы	14
2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ	16
2.1 Общие положения	16
2.1 Сбор нагрузок	16
2.2 Расчет продольной арматуры колонны	20
2.2.1 Характеристики прочности арматуры и бетона	20
2.2.2 Расчет изгибающего момента	20
2.2.3 Создание расчетной схемы и подбор арматуры	23
3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	27
3.1 Область применения	27
3.1.1 Краткая характеристика объекта	27
3.1.2 Состав работ	27
3.1.3 Характеристика климатических условий	27
3.2 Организация и технология выполнения работ	28
3.2.1 Требование к законченности подготовительных работ	28
3.2.2 Определение объемов штукатурных работ на типовом этаже	28
3.2.3 Методы и последовательность выполнения работ	30
3.3 Требования к качеству и приемке работ	33
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах	35
3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	37

3.5.1 Безопасность труда	37
3.5.2 Пожарная безопасность	37
3.5.3 Экологическая безопасность.....	38
3.6 Техничко-экономические показатели	39
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени	39
3.6.2 График производства работ	40
3.6.3 Основные технико-экономические показатели	41
4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА	42
4.1 Характеристики условий строительства.....	42
4.2 Определение состава СМР и подсчет их объемов.....	42
4.2.1 Состав строительно-монтажных работ	42
4.2.2 Подсчет объемов и трудоемкости строительно-монтажных работ и продолжительности.....	44
4.3 Выбор направлений строительных потоков.....	44
4.4 Выбор ведущих механизмов	44
4.5Проектирование средств вертикального транспорта	45
4.6 Проектирование временных дорог	47
4.7Проектирование складов	47
4.8 Проектирование временных зданий.....	48
4.9 Проектирование временных инженерных сетей.....	50
4.10 Проектирование временного ограждения	53
4.11 Охрана труда, пожарная безопасность и охрана окружающей среды.....	53
4.12 Определение затрат на временные здания и сооружения.....	55
4.13 Техничко-экономические показатели	55
5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА	57
5.1 Определение сметной стоимости строительства.....	57
5.2 Проектная стоимость работ.....	58
5.3 Техничко-экономические показатели	58
6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ.....	59
6.1 Краткая характеристика объекта	59

6.2	Определение профессиональных рисков.....	59
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	60
6.4	Пожарная безопасность	61
6.4.1	Определение опасных факторов пожара	61
6.4.2	Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности.....	62
6.4.3	Мероприятия по предотвращению пожара	62
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	63
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	66
	СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	67
	ПРИЛОЖЕНИЕ А	70
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	76
	ПРИЛОЖЕНИЕ В	83

ВВЕДЕНИЕ

По данным Федеральной службы государственной статистики на территории РФ, по Иркутской области, в городе Иркутск около 90% жилищного фонда составляют панельные и кирпичные здания. Из них около 30% приходится на кирпичные дома, что свидетельствует о том, что кирпичное жилье не теряет актуальности в настоящее время. В связи с этим, было принято решение выбрать в качестве темы для выпускной квалификационной работы «двухсекционный десятиэтажный жилой дом», так как данное направление строительства все еще пользуется спросом на рынке недвижимости. Кроме того, в наше время остро встает вопрос об охране и сохранении окружающей среды, а кирпич это абсолютно экологически безопасный материал, следовательно, и жилье из кирпича не будет вызывать, пускай и небольшого, негативного воздействия на биосферу.

Особенность выбранного проекта заключается в том, что первый этаж спроектирован для офисных помещений, а все остальные этажи предназначены для проживания граждан. Задачей выпускной квалификационной работы является подробное рассмотрение строительства такого объекта, в которое входит: описание архитектуры и планировки, расчет отдельной конструкции, описание технологии и организации строительного процесса, расчет стоимости объекта, а также безопасность и экологичность.

1 АРХИТЕКТУРНО ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1 Планировка земельного участка

Под строительство двухсекционного жилого десятиэтажного дома, был отведен земельный участок площадью 9100 м², расположенный в Правобережном административном округе г. Иркутск на пересечении Советской и Красноярской улиц.

Рельеф участка ровный с небольшим уклоном в западном направлении.

К жилому дому обеспечен подъезд и стоянки автотранспорта, а также оборудованы парковочные места для маломобильных групп населения, также на расстоянии десяти метров от жилого дома располагаются игровая площадка для детей, а возле нее спортивная площадка для игры в баскетбол.

На территории строительного участка спроектированы дороги для обслуживания данного жилого дома государственными службами, такими как пожарными, медицинскими, госорганы и службы спасения.

Для комфортного проживания в двухсекционном десятиэтажном доме предусмотрена парковая зона, проход к которой осуществляется по асфальтовым дорожкам. Парковая зона перед жилым домом обустроена скамейками парковыми, скамьями радиусными.

Для того чтобы сформировать условия мягкого микроклимата на территории готового объекта, устраивают высадку деревьев, кустарников, цветников и газонов. Для соблюдения чистоты устанавливают по всей территории мусорные урны и контейнеры.

Климатические условия взяты из СП 131.13330.2012.

Климатический район строительства – IV, дни со среднесуточной температурой воздуха меньше 8°C – 240 суток, средняя температура периода с температурой наружного воздуха меньше 8°C – минус 8,5С, температура более холодной пятидневки – минус 38°C, минимальная влажность воздуха 80%

. Среднее выпадение осадков за год 215 мм, вторая зона влажности, скорость ветра за январь – 2,3 м/с.

Планировочная организация участка строительства проектируемого жилого дома выполнена с учетом: габаритов территории, существующих на территории инженерных и транспортных коммуникаций, требований по санитарным нормам.

1.2 Объемно планировочное решение

Дом имеет десять этажей и две секции, разделенные деформационным швом. Здание имеет сложную форму, максимальные размеры в плане составляют $55,55 \times 20,3$ м. Максимальная высота здания равна 33,02 м. Здание выполнено в каркасной конструктивной схеме. Жилых этажей всего 9. Первый этаж запроектирован с минимальным количеством перегородок, так как там планируется размещение офисных помещений для аренды. В части здания, которая отделена от офиса, на первом этаже располагаются помещения дворника, помещения уборочного инвентаря, мусорокамеры.

Высота помещений в свету равняется 3 и 2,5 м.

Входы в офисные помещения располагаются отдельно от входов в жилую часть дома в трех направлениях – Южном, Восточном и Западном. Входы в жилое помещение обращены на север, в сторону двора. Входы в жилье запроектированы с учетом проживания в здании маломобильных групп населения, в соответствии с требованиями СП 59.13330.2012. Входные площадки и тамбуры запроектированы на отметках превышающих уровень земли не более чем на 350 мм. Для перемещения инвалидов и маломобильных групп населения по этажам, а также возможной транспортировки больного человека на носилках, предусмотрен лифт, с глубиной кабины 2,10 м и площадкой перед лифтом глубиной более 2,20 м. Для людей с ограниченными возможностями, здание оборудуется пандусами с уклоном один к двадцати.

Планировка квартир выполнена в соответствии с требованиями СП 54.13330.2011. Общее количество квартир в здании - 108, из них 54 двухкомнатных и 54 однокомнатных, каждая из которых, с выходом на остекленный балкон. Все помещения квартир обеспечены нормативными значениями освещенности и инсоляции. Все жилые помещения здания

обеспечены естественным освещением, требуемым по нормативам. Каждая квартира обеспечена инсоляцией не менее двух часов.

Габариты оконных проемов и помещений принимаем с учетом требований действующей нормативной документации.

Для обеспечения связи между этажами в здании, на каждую из секций запроектировано по одной лестничной клетке и лифтовой шахте.

Экспликация помещений первого и типового этажа представлена в приложении А, в таблицах А.1 и А.2.

1.3 Конструктивные решения

Жилой дом выполнен каркасным. Каркас железобетонный, представленный в виде монолитного безбалочного перекрытия и сборных железобетонных колонн с размерами 400×400 мм. Лестничная клетка, выполненная из керамического кирпича с толщиной стены 240 мм, работает в здании как диафрагма жесткости. Конструкция лестниц представляет собой монолитные железобетонные марши и площадки.

Все стены в здании выполнены из керамического кирпича. Наружные стены являются самонесущими, и состоят из 4 слоев общей толщиной 410 мм:

- 1 – слой кладки из керамического кирпича, пустотного – 120 мм;
- 2 – утеплитель, принятый из расчета, пенополистирол – 150 мм;
- 3 – слой кладки из керамического кирпича, пустотного – 120 мм;
- 4 – штукатурка из ЦПР - 20 мм.

Толщина внутренних стен и перегородок 240 и 90 мм соответственно.

Колонны железобетонные, сборные сплошного сечения с размером 400×400 мм. Для связи колонны с монолитным перекрытием в ней предусмотрены закладные детали. Высота колонн, их количество, виды, и марка приведены в приложении А, таблица А.1.

Фундамент выполнен в виде монолитной плиты толщиной 1000 мм. Материал фундаментной плиты бетон класса В 25.

В качестве элементов покрытия и перекрытия принимаются монолитная железобетонная плита, толщиной 220 мм, выполняемые без предварительного

напряжения. Изготавливается из бетона класса В25. В качестве рабочей арматуры в перекрытие принимается класс А600, в качестве конструктивной А240.

Лестничные марши - сборные железобетонные ЛМ27.11.14-7. Лестничные площадки – монолитные железобетонные, материал конструкций – бетон класса В25, арматура класса А500С и А240.

Окна, двери, перемычки - ведомость спецификации заполнения проемов также представлена в приложении А, таблица А.1.

Кровля - выполняется двухслойной, рулонной, с небольшим уклоном, принимаемым 0,02 в сторону внутреннего водостока. Для отвода воды, предусмотрены водосборные воронки, которые соединяются с оцинкованными стояками, проходящими через помещения, не предусмотренные для проживания (кладовые, коридоры), и далее уходящими в канализацию. Максимальная площадь сбора воды на 1 воронку - 300м². Конструкция кровли была выполнена исходя из требований СП 17.13330.2011 «Кровля».

1.4 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций

1.4.1 Теплотехнический расчет стены наружной

Выбор материала и толщина стен должны быть обоснованы теплотехническими расчетами.

Согласно СП 50.13330.2012, п.5 приведённое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций должно быть больше нормируемого значения для теплотехнического расчёта ограждающих конструкций (формула 1.1):

$$R_0 > R_0^{\text{TP}}, \quad (1.1)$$

где R_0 – тепловое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции, а R_0^{TP} - требуемое, м²·°С/Вт;

Вычисляем значение ГСОП (формула 1.2)

$$\Gamma_{\text{СОП}} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot z_{\text{от}} \quad (1.2)$$

$$\Gamma_{\text{СОП}} = 20 - (-8,5) \cdot 240 = 6840 \text{ }^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}/\text{год}$$

Определяем значение $R_0^{\text{ТР}}$ с коэффициентами a и b для наружных стен (формула 1.3):

$$R_0^{\text{ТР}} = a \cdot \Gamma_{\text{СОП}} + b \quad (1.3)$$

$$R_0^{\text{ТР}} = 0,00035 \cdot 6840 + 1,4 = 3,69 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Состав конструкции наружной стены приведен на рисунке 1.1, а ее основные характеристики, в таблице 1.1.

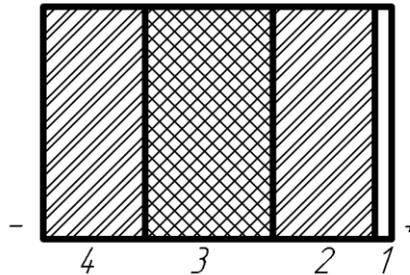


Рисунок 1.1—Схема составляющих наружной стены

Таблица 1.1 –Составляющие наружной стены

Наименование	Толщина конструкции, δ , м	Плотность материала, ρ , (кг/м ²)	Коэффициент теплопроводности, λ , Вт/(м ² ·°С)
Слой штукатурки из ЦПР	0,02	1800	0,93
Кладка из керамического кирпича	0,12	1000	0,35
Пенополистирол	X	150	0,052
Кладка из керамического кирпича	0,12	1000	0,35

Значение приведенного сопротивления ограждающих конструкций определяется по формуле:

$$R_0^{\text{ТР}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \quad (1.4)$$

$$3,69 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,12}{0,35} + \frac{x}{0,052} + \frac{0,12}{0,35} + \frac{1}{23}$$

$$x=0,148 \text{ м.}$$

На основании расчета, принимаем толщину утеплителя 150 мм и производим проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,12}{0,35} + \frac{0,15}{0,052} + \frac{0,12}{0,35} + \frac{1}{23} = 3,75 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Так как $3,75 > 3,69$, условие $R_0 > R_0^{\text{тр}}$ выполняется.

Окончательно в качестве утеплителя наружных стен принимается пенополистирол толщиной 150 мм.

1.4.2 Теплотехнический расчет покрытия

Алгоритм расчета кровли, идентичен расчету наружной стены. Значение ГСОП не меняется в расчете покрытия и принимается таким же, как в расчете стены.

Состав конструкции покрытия приведен на рисунке 1.2, а ее основные характеристики в таблице 1.2.

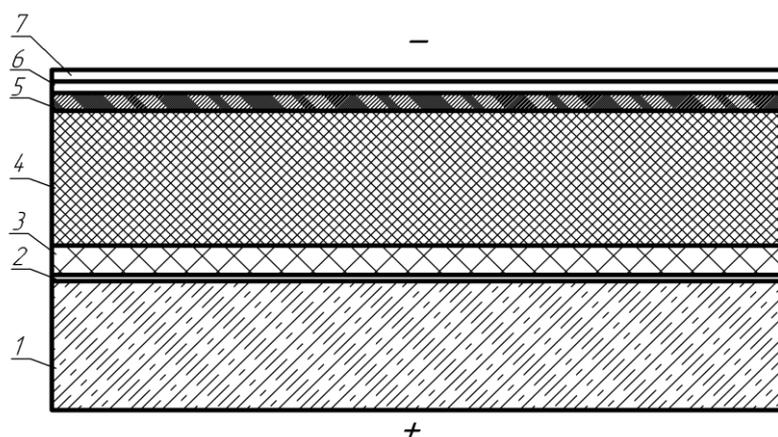


Рисунок 1.2–Схема составляющих кровли

Таблица 1.2–Составляющие покрытия

Наименование	Толщина конструкции, δ , м	Плотность материала, ρ , (кг/м ²)	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·°С)
Монолитная ж/б плита	0,22	2500	2,04
Бикроэласт ТПВ	0,002	1200	0,22
Керамзитобетон по уклону	0,05	600	0,26
Пенополистирол (утеплитель)	X	150	0,052
Стяжка из ЦПР М150	0,03	1800	0,76
Унифлекс Вент ТПВ	0,0035	1000	0,17
Техноэласт ТКП	0,0042	1000	0,17

Вычисляем R_0^{TP} , с использованием коэффициентов аи вдля кровли:

$$R_0^{\text{TP}} = a \cdot \Gamma \text{СОП} + b$$

$$R_0^{\text{TP}} = 0,0045 \cdot 6840 + 1,9 = 4,98 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

По формуле 1.4 найдем толщину утеплителя:

$$4,98 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,002}{0,22} + \frac{0,05}{0,26} + \frac{x}{0,052} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{0,0035}{0,17} + \frac{0,0042}{0,17} + \frac{1}{23}$$

$$x=0,225 \text{ м}$$

На основании расчета, принимаем толщину утеплителя 230 мм и производим проверку:

На основании расчета, принимаем толщину утеплителя 150 мм и производим проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,002}{0,22} + \frac{0,05}{0,26} + \frac{0,230}{0,052} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{0,0035}{0,17} + \frac{0,0042}{0,17} + \frac{1}{23} =$$

$$= 5,05 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

Так как $5,85 > 4,98$, условие $R_0 > R_0^{\text{TP}}$ выполняется.

Окончательно в качестве утеплителя покрытия принимается пенополистирол толщиной 230 мм.

Так как $3,75 > 3,69$, условие $R_0 > R_0^{тр}$ выполняется.

Окончательно в качестве утеплителя покрытия принимается пенополистирол толщиной 230 мм.

1.5 Инженерные системы

Отопление здания осуществляется по двухтрубной тупиковой системе, запроектированной согласно требованиям СП 60.13330.2012, от теплового пункта. Система монтируется из стальных водогазопроводных оцинкованных гладкообрезных лёгких труб.

В качестве отопительных приборов выбраны биметаллические радиаторы марки Equation, которые расположены в зоне под окном, как для лестничной клетки, так и для офисных и жилых помещений здания. На вводах к данным приборам отопления устанавливаются регулирующие вентили марки STOUT. Также радиаторы оборудуются водоспускными кранами Маевского в целях удаления воздуха из систем отопления. Для того, чтобы предотвратить теплопотери, было принято решение укладывать за отопительным прибором слой теплоизоляционного материала, в зависимости от типа наружной стены, согласно СП 60.13330.2012.

Вентиляция жилых помещений и офисных площадей здания оборудуется сборных железобетонных вентиляционных блоков с отводами в кухонные зоны и санузлы, с установкой в каждом помещении регулируемых решеток. Данная система вентиляции запроектирована в соответствии с СП 60.13330.2012. В помещениях подвала и теплового узла, предусматривается естественная вентиляция.

Для снижения уровня шума проникающего в здание, и квартиры предусматривается:

– применение массивных конструкций наружных стен с поглощающими звук внутренними прослойками;

– применение для заполнения оконных проемов двойных стеклопакетов с уплотняющими тепло-и звукоизолирующими прокладками, с нормируемыми параметрами.

Для того чтобы обеспечить, холодное водоснабжение в здании сеть коммуникаций подключается к городскому водопроводу. Материал вводов - чугун.

2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Общие положения

В настоящей работе рассматривается кирпичный каркасный двухсекционный жилой дом с 10 этажами и техническим этажом. Расположенный в Правобережном административном округе, города Иркутск. Вертикальными несущими конструкциями здания являются колонны, стены лифтовых шахт и лестничных клеток. Сечение сборной колоны 400×400 мм. Материал колоны - бетон класса В25. Арматура класса А400 и В500. Межэтажное перекрытие монолитное железобетонное толщиной 220 мм.

2.1 Сбор нагрузок

Значения нормативных нагрузок рассчитываются как произведение толщины ограждающей конструкции δ на плотность ρ .

Расчетные нагрузки принимаются как нормативные умноженные на коэффициент надежности по нагрузке.

Значения всех нагрузок, действующих на 1 м² конструкции приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Расчетные и нормативные нагрузки

Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ²
Покрытие			
Собственной вес монолитной плиты перекрытия $\delta = 220$ мм, $\gamma = 2400$ кг/м ³	5,28	1,1	5,81
Пароизоляция «Бикроэласт ТПВ» $\delta = 2$ мм, $\gamma = 1200$ кг/м ³	0,024	1,2	0,0288
Керамзит для создания уклона $\delta = 50$ мм, $\gamma = 600$ кг/м ³	0,3	1,3	0,39

Продолжение таблицы 2.1

Пенополистирол $\delta = 230$ мм, $\gamma = 150$ кг/м ³	0,35	1,2	0,65
Стяжка из ЦПР $\delta = 30$ мм, $\gamma = 1800$ кг/м ³	0,54	1,2	0,648
Гидроизоляция, первый слой «Унифлекс Вент ТПВ» $\delta = 3,5$ мм, $\gamma = 1000$ кг/м ³	0,035	1,3	0,046
Гидроизоляция, второй слой «Техноэласт ТКП» $\delta = 4,2$ мм, $\gamma = 1000$ кг/м ³	0,042	1,3	0,055
Итого постоянная	6,566		7,390
Временная снеговая	0,84	1,4	1,176
Полная	7,406		8,566
Технический этаж			
Собственной вес монолитной плиты перекрытия $\delta = 220$ мм, $\gamma = 2400$ кг/м ³	5,28	1,1	5,81
Стяжка из ЦПР $\delta = 30$ мм, $\gamma = 1800$ кг/м ³	0,54	1,2	0,648
Теплоизоляция «Пенотерм» $\delta = 10$ мм, $\gamma = 400$ кг/м ³	0,004	1,3	0,0052
Итого постоянная	5,824		6,463
Временная	0,7	1,3	0,91
Полная	6,524		7,37
Перекрытие			
Собственной вес монолитной плиты перекрытия $\delta = 220$ мм, $\gamma = 2400$ кг/м ³	5,28	1,1	5,81
Стяжка из ЦПР $\delta = 40$ мм, $\gamma = 1800$ кг/м ³	0,72	1,3	0,936

Продолжение таблицы 2.1

Линолеум $\delta = 5 \text{ мм}, \gamma = 1400 \text{ кг/м}^3$	0,07	1,3	0,091
Вент. блоки $S=0,45 \text{ м}^2, m=350 \text{ т}$	0,42	1,1	0,462
Перегородки из керамического кирпича толщиной $\delta = 90 \text{ мм},$ $\gamma = 1000 \text{ кг/м}^3$	0,9	1,1	0,99
Итого постоянная	7,39		8,289
Временная			
Кратковременная	1,5	1,3	0,95
Длительная	0,53	1,3	0,69
Полная	9,42		10,929

Грузовая площадь (рисунок 2.1), с которой нагрузки действуют на колонну, равна:

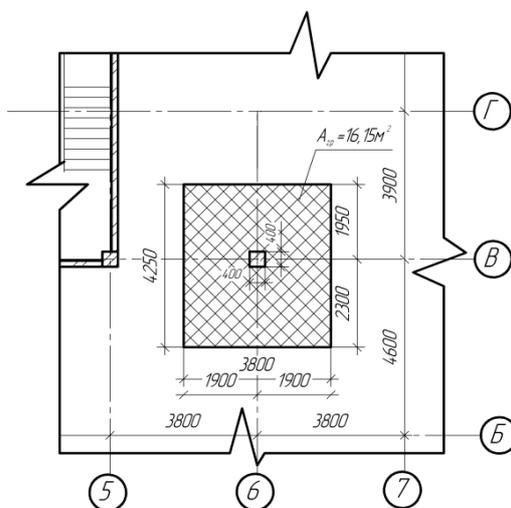


Рисунок 2.1—Определение грузовой площади колонны 6/В

$$A_{\text{груз}} = 4,250 \times 3,800 = 16,15 \text{ м}^2$$

Для того чтобы рассчитать продольные силы возникающие в колонне, необходимо знать значения постоянных и временных нагрузок.

Постоянная нагрузка от собственного веса колонны от верха до перекрытия подвала

$$P_k = 25 \times b \times h \times L \times \gamma_f \times \gamma_n = 25 \times 0,4 \times 0,4 \times 28,46 \times 1,1 \times 1 = 126,984 \text{ кН}$$

Постоянная нагрузка от веса конструкций перекрытий с полом

$$P_{\text{пер}} = g_{\text{пер}} \times A_{\text{груз}} \times \gamma_n \times n = 8,289 \times 16,15 \times 1 \times 10 = 1338,67 \text{ кН}$$

Постоянная нагрузка от веса конструкций технического этажа

$$P_{\text{тех.эт.}} = g_{\text{тех.эт.}} \times A_{\text{груз}} \times \gamma_n = 7,37 \times 16,15 \times 1 = 119,026 \text{ кН}$$

Постоянная нагрузка от веса конструкций покрытия с кровлей

$$P_{\text{покр}} = g_{\text{покр}} \times A_{\text{груз}} \times \gamma_n = 8,56 \times 16,15 \times 1 = 138,244 \text{ кН}$$

Временная:

–полная нагрузка со всех перекрытий

$$P_v^{\text{пер}} = v \times A_{\text{груз}} \times \gamma_n \times n = 2,64 \times 16,15 \times 1 \times 10 = 426,36 \text{ кН}$$

–длительная нагрузка со всех перекрытий

$$P_{v1}^{\text{пер}} = v \times A_{\text{груз}} \times \gamma_n \times n = 0,69 \times 16,15 \times 1 \times 10 = 111,435 \text{ кН}$$

–полная нагрузка с технического этажа

$$P_v^{\text{тех.эт.}} = v \times A_{\text{груз}} \times \gamma_n = 0,91 \times 16,15 \times 1 = 14,70 \text{ кН}$$

–длительная нагрузка с технического этажа

$$P_{v1}^{\text{тех.эт.}} = 0,35 \times v \times A_{\text{груз}} \times \gamma_n = 0,35 \times 0,91 \times 16,15 \times 1 = 5,14 \text{ кН}$$

–нагрузка от снега на покрытие

$$P_s = S \times A_{\text{груз}} \times \gamma_n = 1,176 \times 16,15 \times 1 = 18,99 \text{ кН}$$

–длительная нагрузка от снега на покрытие

$$P_{s1} = P_s \times 0,5 = 18,99 \times 0,5 = 9,49 \text{ кН}$$

Продольная сила, возникающая в колонне от действия полной нагрузки, на уровне перекрытия подвала определяется по формуле 2.2.

$$N = P_k + P_{\text{пер}} + P_{\text{т.эт.}} + P_{\text{пок}} + P_v^{\text{пер}} + P_v^{\text{т.эт.}} + P_s \quad (2.2)$$

$$N = 126,984 + 1338,67 + 199,026 + 138,244 + 426,36 + 14,7 + 18,99 = \\ = 2182,97 \text{ кН}$$

Продольная сила в колонне, возникающая в колонне от постоянной и временной длительной нагрузки, определяется по формуле 2.3.

$$N = P_k + P_{\text{пер}} + P_{\text{т.эт.}} + P_{\text{пок}} + P_{v1}^{\text{пер}} + P_{v1}^{\text{т.эт.}} + P_{s1} \quad (2.3)$$

$$N = 126,984 + 1338,67 + 199,026 + 138,244 + 111,435 + 5,14 + 9,49 = \\ = 1928,99 \text{ кН.}$$

2.2 Расчет продольной арматуры колонны

2.2.1 Характеристики прочности арматуры и бетона

Материал колонны: бетон класса В25, с расчетным сопротивлением при сжатии $R_b = 14,5$ МПа; при растяжении $R_{bt} = 1,05$ МПа; начальный модуль упругости бетона $E_b = 30000$ МПа; класс рабочей продольной арматуры А400, расчетное сопротивление $R_s = 355$ МПа; модуль упругости $E_s = 200000$ МПа.

2.2.2 Расчет изгибающего момента

Для того чтобы приступить к расчету изгибающего момента необходимо знать, какое значение примет эксцентриситет продольной силы e_0 относительно центра тяжести в сечении. Значение e_0 , должны быть не ниже.

- $1/600$ от расчетной длины элемента ($3300/600=55$ мм);
- $1/30$ от высоты сечения элемента ($400/30=133$ мм);
- 10 мм.

Для расчета принимается наибольшее из возможных значений эксцентриситета равное 200 мм.

Определяем изгибающий момент M , возникающий от внецентренного сжатия (формула 2.4).

$$M = M_v \eta_v \quad (2.4)$$

где M_v – момент, вызванный вертикальными нагрузками, который не вызывает горизонтальных смещений концов определяемый как:

η_v – коэффициент, принимаемый в зависимости от закрепления колонны.

Рассчитываем коэффициент для жесткой заделки:

$$M_v = N \cdot e_0 = 2182,97 \cdot 0,2 = 436,59 \text{ кНм},$$

$$\eta_v = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{2182,97}{28890}} = 1,081,$$

где N_{cr} – условная критическая сила, определяемая как:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 D}{l_0^2} = \frac{3,14^2 \cdot 7,97 \cdot 10^{12}}{1,65^2 \cdot 10^6} = 28890 \text{ кН},$$

где l_0 – расчетная длина элемента с жесткой заделкой на двух концах равная 0,5l, при l=3300 мм.

D – жесткость железобетонного элемента в предельной стадии.

Определяем жесткость D, для элементов квадратного сечения (формула 2.5):

$$D = E_b b h \frac{0,0125}{\varphi_l 0,3 + \delta_e} + 0,175 \mu \frac{h_0 - a'}{h}^2 \quad (2.5)$$

$$D = 30000 \cdot 400 \cdot 400^3 \frac{0,0125}{1,807 \cdot 0,3 + 0,5} + 0,175 \cdot 0,017 \frac{355 - 45}{400}^2 =$$

$$= 7,97 \cdot 10^{12} \text{ Н} \cdot \text{мм}^2,$$

где δ_e – коэффициент, значение которого принимается не ниже 0,15, и рассчитывается как e_0/h :

$$\delta_e = \frac{e_0}{h} = \frac{200}{400} = 0,5$$

φ_l - коэффициент, который служит для учета длительного действия нагрузки, в условиях прогиба (формула 2.6); рассчитывается как:

$$\varphi_l = 1 + \frac{M_{1l}}{M_1} = 1 + \frac{605,39}{749,48} = 1,807 \quad (2.6)$$

Рассчитаем моменты M_{1l} и M_1 , возникающие от внешних сил, относительно оси нормали плоскости изгиба, которая проходит через центр максимально растянутого стержня.

Исходя из рисунка 2.2 задаем значения a' и вычисляем рабочую высоту сечения (Рисунок 2.2):

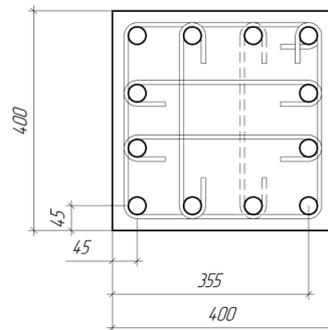


Рисунок 2.2 – Сечение расчетной колонны, в осях б/В, с обозначенными характеристиками для расчета

Из рисунка видно, что $h_0 = h - a = 400 - 45 = 355$ мм. Далее рассчитываем M_{1l} и M_1 .

$$M_1 = M + N_1 \frac{h_0 - a'}{2} = 411,12 + 2182,97 \cdot \frac{355 - 45}{2} \cdot 10^{-3} = 749,48 \text{ кНм}$$

где значение M равно:

$$M = N \cdot e_0 = 2055,99 \cdot 200 = 411198 \text{ кНмм} = 411,12 \text{ кНм}$$

где N – продольная сила, возникающая в сечении колонны от полной расчетной нагрузки без учета собственного веса колонны:

$$N = N_1 - P_k = 2182,97 - 126,98 = 2055,99 \text{ кН}$$

M_{1l} рассчитываем по тому же алгоритму:

$$M_1 = M + N_1 \frac{h_0 - a'}{2} = 306,40 + 1928,99 \cdot \frac{355 - 45}{2} \cdot 10^{-3} = 605,39 \text{ кНм}$$

где значение М равно:

$$M = N \cdot e_0 = 1802,01 \cdot 200 = 360402 \text{ кНмм} = 306,40 \text{ кНм}$$

N – продольная сила, возникающая в сечении колонны от постоянной и временной длительной расчетной нагрузки, с вычетом собственного веса колонны:

$$N = N_1 - P_k = 1928,99 - 126,98 = 1802,01 \text{ кН}$$

Для определения изгибной жесткости железобетонной колонны в первом приближении принимаем коэффициент армирования $\mu=0,004$

$$\mu\alpha = 0,004 \frac{E_s}{E_b} = 0,004 \cdot \frac{200000}{30000} = 0,027$$

Окончательно, по формуле 2.4 вычисляем изгибающий момент:

$$M = M_v \eta_v = 436,59 \cdot 1,081 = 471,95 \text{ кНм.}$$

2.2.3 Создание расчетной схемы и подбор арматуры

Сборная колонна смоделирована как стержневой элемент с квадратным сечением 400×400 мм. Задаем жесткости и материалы колонны, по имеющимся данным, таким как класс бетона и арматуры. Параметры: $E=2e6 \text{ т/м}$, $V=0,2$, $R_0 = 2,5 \text{ т/м}^3$.

Подбор арматуры выполняется при наличии в сечении стержня:

- нормальной силы N, работающей на сжатие;
- изгибающего момента M.

Прикладываем к стержню действующие усилия и производим расчет, результаты которого представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Результаты подбора арматуры

Сечение	Симметрия	Продольная арматура, см ²									Поперечная, см ²	
		AU3	AU2	AU3	AU4	AS1	AS2	AS3	AS4	%	ASW1	ASW2
1	С	4,24	4,24	4,24	4,24	1,34	1,34	1,34	1,34	1,4	10,98	10,98
		4,24	4,24	4,24	4,24	1,34	1,34	1,34	1,34	1,4		
	*	0,67	0,67	0,67	0,67	1,34	1,34	1,34	1,34		10,98	10,98
2	С	0,67	0,67	0,67	0,67	1,34	1,34	1,34	1,34	0,5	10,98	10,98
		0,67	0,67	0,67	0,67	1,34	1,34	1,34	1,34	0,5		
	*	0,67	0,67	0,67	0,67	1,34	1,34	1,34	1,34		10,98	10,98
3	С	0,67	0,67	0,67	0,67	1,34	1,34	1,34	1,34	0,5	10,98	10,98
		0,67	0,67	0,67	0,67	1,34	1,34	1,34	1,34	0,5		
	*	0,67	0,67	0,67	0,67	1,34	1,34	1,34	1,34		10,98	10,98
4	С	7,04	7,04	7,04	7,04	1,34	1,34	1,34	1,34	2,1	10,98	10,98
		7,04	7,04	7,04	7,04	1,34	1,34	1,34	1,34	2,1		
	*	0,67	0,67	0,67	0,67	1,34	1,34	1,34	1,34		10,98	10,98
5	С	12,5 7	12,5 7	12,5 7	12,5 7	6,69	6,69	6,83	6,83	4,83	10,98	10,98
		12,57	12,57	12,57	12,57	2,88	2,88	3,02	3,02	3,88		
	*	0,67	0,67	0,67	0,67	1,34	1,34	1,34	1,34		10,98	10,98

Коэффициенты надежности по нагрузке принимаем по СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия».

По результатам расчета была подобрано 3 схемы армирования рисунков 2.3, 2.4, 2.5.

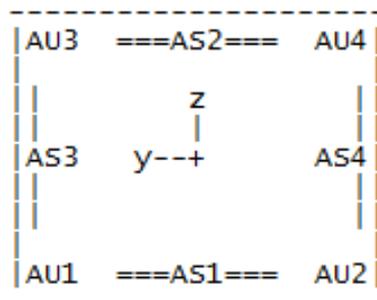


Рисунок 2.3 – Схема армирования №1, без выделения угловой арматуры

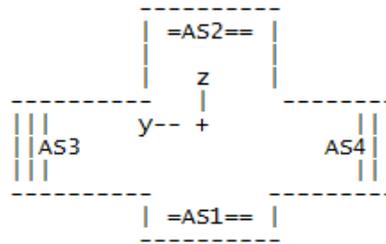


Рисунок 2.4 – Схема армирования №2, с выделением угловой арматуры

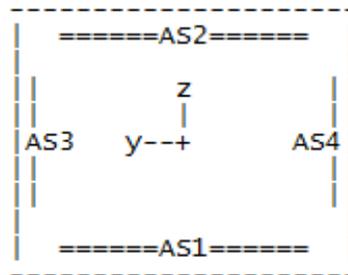


Рисунок 2.5 – Схема армирования №3, в форме креста, уголка

Исходя из конструктивных решений, в качестве окончательной схемы была выбрана схема №2.

Выполнение расчета по первой и второй группы предельных состояний происходит в системе конструирования железобетонных конструкций ЛИР-АРМ. Данная система выполняет подбор и проверку сочетаний выбранных площадей сечения арматуры колонн по предельным состояниям.

Площади продольной арматуры разделяются на восемь видов в зависимости от их расположения в сечении, схема армирования колонны представлена на рисунке 2.5.

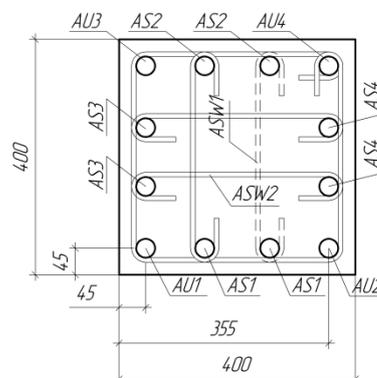


Рисунок 2.5 – Подбранное сечение с обозначенными стержнями

По углам сечения колонны располагаются угловые арматурные стержни AU1, AU2, AU3, AU4.

Так же площади продольные арматурные стержни располагаются по граням сечений, например AS1, AS2, AS3, AS4.

Площади поперечной арматуры ASW1, ASW2 располагаются вертикально и горизонтально.

Буквой «С» обозначается симметричное армирование колонны.

Знаком «*» отмечена арматура обусловленная кручением.

В результате расчета подобрана продольная арматура класса А400 4Ø28 и 8Ø16 мм. Защитный слой бетона В25 принят равным 30 мм. Поперечная арматура класса В500 принята конструктивно Ø10 мм. Колонна удовлетворяет требованиям по прочности, трещин в ней не образуется.

На листе №5 графической части по расчетно-конструктивному разделу изображены:

- схема расположения стен и колонн в масштабе;
- разрез 3-3 в масштабе;
- узел сопряжения колонны и фундамента в масштабе;
- узел сопряжения монолитного железобетонного перекрытия и колонны в масштабе;
- поперечное сечение колонны в масштабе;
- спецификация на колонну К-1;
- ведомости элементов и расхода стали.

3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

3.1 Область применения

3.1.1 Краткая характеристика объекта

Технологическая карта разработана на устройство улучшенной штукатурки на внутренние кирпичные и перегородки одной секции, типового этажа.

Здание имеет размеры в осях «1-16» - 55,55 м, а в осях «А-Ж» 20,3 м. Внутренние стены и перегородки выполнены из керамического кирпича.

Технологическая карта разработана в согласовании с требованиями, установленными в нормативных документах по противопожарной безопасности и безопасности труда, действующими на территории РФ.

3.1.2 Состав работ

Состав работ на устройство улучшенной штукатурки стен и перегородок установлен в ЕНиР-8 «Отделочные и изоляционные покрытия» включает в себя следующие операции:

- 1 – подготовка поверхностей к оштукатуриванию;
- 2 – провешивание поверхностей;
- 3 – нанесение слоя обрызга, при помощи растворонасоса;
- 4 – нанесение слоя грунта, при помощи растворонасоса;
- 5 – разравнивание нанесенного грунта;
- 6 – разделка углов;
- 7 – разделка потолочных рустов;
- 8 – нанесение слоя накрывки, при помощи растворонасоса;
- 9 – затирка, накрывочного слоя механизировано;
- 10 - заделка откосов и заглушин.

3.1.3 Характеристика климатических условий

Двухсекционный десятиэтажный жилой дом находится в г. Иркутск где температура внутри помещения в среднем варьируется от минус 12 С° до плюс 24 С°. Все работы по устройству улучшенной штукатурки проводятся внутри

помещения с температурно-влажностным режимом: плюс 24,7 С°, со средней относительной влажностью наиболее теплого месяца 58 процентов.

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требование к законченности подготовительных работ

Согласно СП 71.13330.2017 «Изоляционные и отделочные покрытия» до начала штукатурных работ необходимо выполнить следующие работы:

– завершить монтаж предусмотренных проектом конструктивных элементов из закончить общестроительные и монтажные работы, в т.ч. устройство кровли;

– необходимо утеплить помещение, в котором будут проводиться штукатурные работы, чтобы создать в нем температуру не ниже 10 °С и влажность воздуха не 60 процентов;

– провести заделку швов между блоками и панелями;

– необходимо обеспечить подачу воды и электричество в рабочую зону;

– осмотреть подмости и убедиться в их прочности и устойчивости;

– осмотреть поверхность стен и перегородок и убедиться, что на ней отсутствуют пыль, грязь, жировые и битумные пятна.

3.2.2 Определение объемов штукатурных работ на типовом этаже

Объемы на устройство улучшенной штукатурки рассчитываются на основании рабочих чертежей плана типового этажа (лист 1,2), и определяются как сумма всех полезных площадей стен и перегородок с вычетом площадей оконных и дверных проемов. Площадь стен лестничной клетки в расчете не учитывалась. Результаты расчетов полезных площадей стен на одну секцию приведены ниже.

$$S_1 = 9,720 \cdot 2,5 - 0,4 \cdot 2,5 \cdot 3 = 21,3 \text{ м}^2;$$

$$S_2 = 14,7 \cdot 2,5 - 0,4 \cdot 2,5 \cdot 4 - 1,65 \cdot 1,5 = 30,275 \text{ м}^2;$$

$$S_3 = 6,7 \cdot 2,5 - 1,65 \cdot 1,5 - 0,4 \cdot 2,5 \cdot 3 = 11,27 \text{ м}^2;$$

$$S_4 = 4,2 \cdot 2,5 - 2,1 \cdot 0,8 = 8,82 \text{ м}^2;$$

$$S_5 = (5,41 \cdot 2,5 - 2,1 \cdot 0,8) \cdot 2 = 23,69 \text{ м}^2;$$

$$S_6 = 3,127 \cdot 2,5 - 2,1 \cdot 0,8 = 6,14 \text{ м}^2;$$

$$S_7 = (1,6 + 2,78) \cdot 2,5 - 2,1 \cdot 1,0 = 8,85 \text{ м}^2;$$

$$S_8 = 5,7 \cdot 2,5 + 7,52 \cdot 2,5 \cdot 2 = 51,85 \text{ м}^2;$$

$$S_9 = 4,2 \cdot 2,5 + 3,5 \cdot 2,5 + 4,6 \cdot 2,5 = 30,75 \text{ м}^2;$$

$$S_{10} = 4,0 \cdot 2,5 \cdot 2 = 20 \text{ м}^2;$$

$$S_{11} = (4,17 \cdot 2,5 - 2,1 \cdot 0,8) \cdot 2 = 17,49 \text{ м}^2;$$

$$S_{12} = 3,4 \cdot 2,5 - 2,1 \cdot 0,8 = 6,82 \text{ м}^2;$$

$$S_{13} = 3,0 \cdot 2,5 - 1,08 \cdot 1,5 = 5,88 \text{ м}^2;$$

$$S_{14} = 4,2 \cdot 2,5 - 1,08 \cdot 1,5 = 8,88 \text{ м}^2;$$

$$S_{15} = (5,6 \cdot 2,5 - 0,09 \cdot 2,5) \cdot 2 = 27,55 \text{ м}^2;$$

$$S_{16} = 3,4 \cdot 2,5 - 1,68 \cdot 1,5 \cdot 2 = 11,96 \text{ м}^2;$$

$$S_{17} = ((4,46 \cdot 2,5) \cdot 2 - 0,09 \cdot 2,5) = 22,075 \text{ м}^2;$$

$$S_{18} = 3,87 \cdot 2,5 - 2,1 \cdot 0,8 = 7,99 \text{ м}^2;$$

$$S_{19} = 1,69 \cdot 2,5 \cdot 2 + 1,08 \cdot 2,5 \cdot 2 + 5,99 \cdot 2,5 \cdot 2 = 43,77 \text{ м}^2;$$

$$S_{20} = 5,46 \cdot 2,5 + 2,13 \cdot 2,5 + 2,15 \cdot 2,5 \cdot 2 = 45,8 \text{ м}^2;$$

$$S_{21} = 4,37 \cdot 2,5 + 3,1 \cdot 2,5 \cdot 2 = 26,42 \text{ м}^2;$$

$$S_{22} = 2,93 \cdot 2,5 - 2,1 \cdot 0,8 = 5,645 \text{ м}^2;$$

$$S_{23} = 6,0 \cdot 2,5 - 0,09 \cdot 2,5 = 14,775 \text{ м}^2;$$

$$S_{24} = 6,28 \cdot 2,5 + 2,91 \cdot 2,5 \cdot 2 = 30,25 \text{ м}^2;$$

$$S_{25} = 6,0 \cdot 2,5 + 3,4 \cdot 2,5 - 1,68 \cdot 1,5 = 21 \text{ м}^2;$$

$$S_{26} = 5,6 \cdot 2,5 + 4,6 \cdot 2,5 = 25,5 \text{ м}^2;$$

$$S_{27} = 2,31 \cdot 2,5 - 2,1 \cdot 0,8 + 1,5 \cdot 2,5 = 7,85 \text{ м}^2;$$

$$S_{28} = 11,8 \cdot 2,5 - 0,4 \cdot 2,5 \cdot 3 = 26,5 \text{ м}^2;$$

$$S_{29} = 3,4 \cdot 2,5 \cdot 2 + 5,3 \cdot 2,5 - 1,68 \cdot 1,5 = 27,73 \text{ м}^2;$$

Сумма площадей стен и перегородок для одной секции равна:

$$\begin{aligned} \sum_1^{29} S &= 21,3 + 30,75 + 11,27 + 8,82 + 23,69 + 6,14 + 8,85 + 51,85 + 30,75 + 20 + \\ &17,49 + 6,82 + 5,88 + 8,88 + 27,55 + 11,96 + 22,08 + 7,99 + 43,77 + 45, + 26,42 + 5,645 + \\ &14,775 + 30,25 + 21 + 25,5 + 7,85 + 26,5 + 27,73 = 596,83 \text{ м}^2. \end{aligned}$$

На основании произведенных расчетов составляется перечень объемов работ на типовой этаж, и приводится в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Перечень объемов работ, типового этажа

Наименование	Ед. изм.	Объем работ
Подготовка поверхностей к оштукатуриванию (Очистка рабочей поверхности и удаление с нее пыли)	100 м ²	596,03
Нанесение слоя обрызга, при помощи раствора насоса	100 м ²	596,03
Нанесение слоя грунта, при помощи раствора насоса с последующим разравниванием его	100 м ²	596,03
Разделка потолочных рустов	100 м	238,41
Нанесение слоя накрывки при помощи раствора насоса	100 м ²	596,03
Затирка поверхностей внутренних стен и перегородок с разделкой углов механизировано	100 м ²	596,03

Основные строительные материалы, которые необходимы для осуществления штукатурных работ на типовом этаже, приводятся в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Потребность в строительных материалах на типовой этаж

Наименование	Формула подсчета объемов	Ед. изм.	Норма расхода на 1 м ²	Общий расход
Штукатурный обрызг «ОсновитПровэлл РС20»	$m=3,6 \cdot 596,03$	кг	3,6	2146
Грунтовка штукатурная «Бетофикс Перфекта»	$m=0,15 \cdot 596,03$	кг	0,15	90
Штукатурка накрывочная «Стройбриг Танилит»	$m=1,35 \cdot 596,03$	кг	1,35	805

3.2.3 Методы и последовательность выполнения работ

Устройство улучшенной штукатурки стен и перегородок выполняется в следующей последовательности.

1. Подготовка поверхностей к оштукатуриванию:

Перед тем, как начать штукатурные работы поверхность внутренних стен и перегородок, выполненных из керамического кирпича, должна быть очищена от пыли, грязи, жировых и битумных пятен, а также от подтеков (наплывов) раствора, оставшегося на стенах, после кладки. Для очистки от подтеков зачастую применяются штукатурные молотки, либо скребки. Для обеспечения лучшего сцепления поверхности со штукатурными растворами, перед нанесением любого слоя необходимо удалять с поверхности пыль.

2. Нанесение слоя обрызга, при помощи раствора насоса:

Для выполнения данного процесса требуется два штукатура: один второго разряда, другой четвертого. Штукатур четвертого разряда держит шланг и направляет раствор под давлением на кирпичную стену под углом примерно в семьдесят градусов, как показано на рисунке 3.1. Перемещая форсунку сверху вниз, он штукатур наносит ровным слоем раствор, постепенно перемещаясь по принятому направлению. Второй штукатур при этом помогает с переносом шланга.



Рисунок 3.1 – Механизированное нанесение слоя обрызга с помощью растворонасоса

3. Нанесение слоя грунта, при помощи растворонасоса с последующим разравниванием:

Технология нанесения грунта раствора идентична с технологией, описанной во втором пункте.

Для того чтобы сделать поверхность ровной после нанесения слоя грунта, необходимо использовать специальные инструменты для выравнивания. В данной технологической карте было принято решение использовать полиуретановые полутерки. Суть процесса состоит в том, что один из штукатуров приставляет полутерок к слою намета под углом и совершает им разравнивающие движения сверху вниз и по горизонтали, как показано на рисунке 3.2.

Для получения ровной поверхности штукатурки и повышения производительности труда, применяются длинные полутерки длиной 0,75-1 м. Короткие полутерки применяются для разравнивание в труднодоступных местах.

Во время разравнивания приходится исправлять дефекты: намазывать раствор там, где намет недостаточно толстый, и срезать излишки раствора.



Рисунок 3.2 – Разравнивание грунта с помощью полутерков

4. Разделка потолочных рустов:

В качестве инструмента используется линейка-русторез, с помощью нее штукатур производит натирку руста, после чего затирает кромки руста при помощи полутерка. Если есть необходимость, то с помощью линейки-рустореза он подправляет руст, а затем производит окончательную затирку поролоновой теркой, как показано на рисунке 3.3.

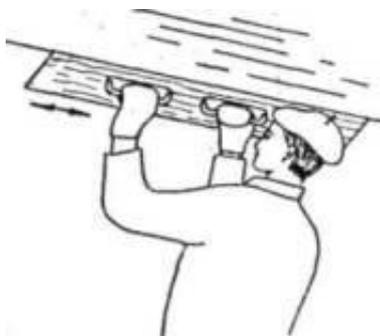


Рисунок 3.3– Разделка потолочных рустов

5. Нанесение накрывочного слоя раствора насосом с последующим разравниванием:

Технология нанесения грунта раствора идентична с технологией, описанной во втором пункте.

6. Затирка накрывочного слоя и разделкой углов механизировано:

Для того чтобы, сократить общее время проведения штукатурных работ, затирку слоя накрывки так же осуществляют механизировано, с помощью затирочной машинки. Для быстрого удаления царапин, раковин и других неровностей, штукатур приставляет затирочную машинку плотно к стене, и перемещает ее в вертикальном и горизонтальном направлении зигзагами. Во время затирки один из штукатуров звена должен смачивать поверхность водой (рисунок 3.4)



Рисунок 3.4–Механизированная затирка накрывочного слоя

С помощью регулирующего клапана, который имеется на рукояти затирочной машинки, штукатур может регулировать подачу воды

В труднодоступных местах, где невозможно использование затирочной машинки, царапины и другие неровности устраняются вручную с помощью полутерков, параллельно увлажняя поверхность кистью

В заключительном этапе, штукатуры движениями полутерков вверх вниз поочередно, разделявают углы. Лузги и усенки после завершения отделки проверяют отвесом на вертикальность.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

При выполнении работ по устройству улучшенной штукатурки стен здания контроль качества следует производить на основании СП 71.13330.2012«Изоляционные и отделочные покрытия».

Контроль качества строительных работ должен осуществляться специальными службами, оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля.

Основные требования к качеству и приемке работ указаны в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Требования к качеству и приемке работ

Контролируемый параметр	Описание	Метод контроля и допустимое отклонение	Лица, производящие контроль	Время контроля	Документ
Наличие инородных веществ и включений на поверхности	Проверяют на наличие: - инородных веществ на поверхности основания - Известковых высолов на поверхности	Осмотр; наличие инородных включений не допускается	Прораб	Перед началом работы	Общий журнал производства работ
Запыленность основания	Проводят по поверхности рукой и устанавливают наличие грязи и пыли	Осмотр; наличие пыли и грязи не допускается	Прораб	Перед началом работы	
Поверхностная прочность основания	Проводят по основанию острым краем металлического инструмента (шпатель), при этом отмечают откалывание. Отслаивание определяют методом простукивания	С помощью приспособлений, не менее пяти измерений на каждые 100 м ² поверхности; осыпание не допускается	Прораб	Во время работы	
Всасывающая способность основания	Наносят чистую воду хорошо смоченной щеткой или валиком, если через 2 мин по стене еще скатывается вода или цвет основания не меняется.	Осмотром, не менее трех измерений на каждые 100 м ² поверхности, неоднородность и не допускаются	Прораб	Во время работы	
Температура основания	Измерения проводят контактным термометром	Инструментальный, не менее трех измерений на каждые 100 м ² поверхности. Температура основания от 5 до 30 С°	Прораб	Перед началом работы	

Предельно допустимые отклонения при производстве работ по устройству улучшенной штукатурки представлены в виде таблице 3.5.

Таблица 3.5– Требования к оштукатуренным основаниям

Контролируемый параметр	Предельное отклонение	Контроль (метод, объем)	Документ
Отклонение по плоскости вертикали	Не должно быть больше 2 мм на 1 м, но и не больше 10 м на всю высоту помещения	Контроль с помощью измерений 2-х метровой рейкой или правилом не менее 5 измерений на каждые 50 м ²	Журнал производства работ
Отклонение по плоскости горизонтали	не должно превышать 3 мм на 1 м		
Отклонение от ровной поверхности по очертанию	Не должно быть больше 2 штук глубиной (высотой) до 3 мм	Контроль с помощью измерений лекалом, не менее 3 измерений на элемент	
Отклонение оконных и дверных откосов, столбов и т.д. от вертикальной и горизонтальной плоскости	На площади в 4 м ² не более 4 мм на 1 м, но не более 10 мм на весь элемент	Контроль с помощью измерений 2-х метровой рейкой или правилом не менее 5 измерений на каждые 50 м ²	
Отклонение толщины откосов от значения по проекту	Не более 3 мм		

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

В данном разделе приведены: потребность в основных инструментах, основанные на нормокомплекте на штукатурные работы в таблице 3.7, потребность машинах в таблице 3.6 и потребность в материалах в таблице 3.8.

Таблица 3.6– Потребность в машинах и механизмах

Наименование и назначение	Марка, ГОСТ	Кол-во	Назначение
Штукатурный агрегат	Т-103	1 шт.	Для приготовления раствора
Растворонасос для подачи раствора	СО-49	1 шт.	Для подачи раствора
Машина штукатурно затирочная для затирки поверхности	СО-86А	1 шт.	Для затирки поверхности
Грузовик	КАМАЗ СХ613	1 шт.	Для транспортировки материалов

Таблица 3.7–Потребность в строительных инструментах

Наименование	Марка, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
Кельма штукатурная,	КШ ГОСТ 9533-2006	шт.	6	Для того чтобы наносить раствор на поверхность
Отрезовка	«ARCHIMEDES 16»	шт.	6	Для разделки деталей и трещин
Сокол дюралюминовый	STAYER PROFI 08263	шт.	6	Для того чтобы переносить и разравнивать раствор
Ковш для отделочных работ	КШ-0,6 ГОСТ 7945	шт.	3	Для того чтобы набрасывать раствор
Лопата растворная	ЛР ГОСТ 19596-2002	шт.	3	Необходима для перемешивания раствора
Кисть маховая	КМ ГОСТ 10597-2012	шт.	6	Для увлажнения поверхности стен
Полутерок полиуретановый	ГОСТ 25782-2006	шт.	6	Для того чтобы произвести за-тирку штукатур-ного слоя
Терка полиуретановая	ГОСТ 25782-2006	шт.	6	Для того чтобы произвести за-тирку штукатур-ного слоя
Гладилка стальная	ГБК-1 ГОСТ 25782-2002	шт.	6	Для того, чтобы разравнивать раствор
Правило лузговое	ПЛ800 ГОСТ 25782-2008	шт.	4	Отделка лузг
Правило усеченное	ПУ800 ГОСТ 25782-2008	шт.	4	Отделка усенков
Уровень строительный	УС5-200 ГОСТ 9416-2002	шт.	2	Для проверки ровности поверхностей, в вертикальной и горизонтальной плоскости
Ведро	ГОСТ 20558-2012	шт.	2	Для переноса воды
Очки защитные	ГОСТ 12.4.011-2008	шт.	6	Для защиты рабочего от вредных производственных факторов

Таблица 3.8– Потребность в строительных материалах

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
Штукатурный обрызг «ОсновитПровэлл РС20»	кг (шт.)	2146 кг (86 шт.)
Грунтовка штукатурная «Бетофикс Перфекта»	кг (шт.)	90 кг (5 шт.)
Штукатурка накрывочная «Стройбриг Танилит PLC0.63»	кг (шт.)	805 кг (33 шт.)

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.5.1 Безопасность труда

Положения по устройству полов из асфальтобетона, приведенные в СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве».

Определяющие их следующие:

1. К штукатурным работам на строительной площадке не допускаются лица, не достигшие 18 летнего возраста. Рабочий штукатур обязательно должен иметь профессиональные навыки в области отделочных работ. Каждый рабочий обязан пройти медицинское освидетельствование и быть признан годным к выполнению работ. После медицинского освидетельствования каждый рабочий должен пройти вводный инструктаж по методам и приемам труда;

2. К отделочным штукатурным работам также запрещается приступать пока с каждым рабочим, в том числе машинистом растворонасоса не будет проведен первичный инструктаж по безопасности труда.

Результаты инструктажа должны быть внесены в журнал регистрации инструктажа на рабочем месте. Это требование касается также и каждого вновь принятого сотрудника на объекте;

3. В случаях если выполнение работ, сопровождается большими выделениями пыли, каждому рабочему необходимо выдать средства индивидуальной защиты, такие как респиратор и защитные очки.

4. При механизированном нанесении раствора на поверхность стен, шланг растворонасоса не должен иметь перегибов;

5. Напряжение, при котором работают средства освещения рабочей зоны, инструменты и машины не должно превышать 42 вольта.

6. Зона работы при выполнении работ, по устройству штукатурки должна освещаться исходя из требований СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение».

3.5.2 Пожарная безопасность

В целях предотвращения возникновения пожара на строительной площадке, все работы по отделке стен и перегородок выполняются

согласно требованиям ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями, введенными в действие приказами МВД России от 6 апреля 2016 г. № 817).

1. Для того чтобы, в случае возникновения пожара, быстро его устранить рабочая зона должна быть обеспечена средствами пожаротушения: в первую очередь огнетушителями, емкостями с водой, ящиками с песком, ведрами и ломом.

2. Каждый работник должен пройти инструктаж по пожарной безопасности, результаты которого также вносятся в журнал регистрации инструктажа. После проведения инструктажа каждый работник должен знать свои обязанности в случае возникновения пожара, а также уметь пользоваться средствами пожаротушения.

3. Противопожарное оборудование должно находиться в работоспособном, исправном состоянии. Запрещается загромождать проходы к противопожарному оборудованию. Сами проходы должны быть обозначены опознавательными знаками;

4. После окончания смены, рабочего дня или в случае ухода на перерыв все приборы, подключенные к электрическому току, должны быть выключены.

3.5.3 Экологическая безопасность

Работы по устройству улучшенной штукатурки стен и перегородок кирпичного двухсекционного жилого дома производятся на основании Федерального закона об охране окружающей среды.

1. Рабочие и весь инженерно-технический персонал до начала производства штукатурных работ должны пройти инструктаж по ознакомлению с требованиями охраны и сохранения окружающей среды;

2. В целях предотвращения загрязнения территории строительными и бытовыми отходами, необходимо весь строительный мусор выбрасывать только в контейнеры;

3. Контейнеры по мере заполнения следует вывозить за территорию строительной площадки в места, согласованные с органами санитарного надзора.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

При заполнении таблицы использовались данные разработанных выше таблиц, а также сборник ЕНиР-8 «Отделочные покрытия строительных конструкций».

Трудоемкость работ определяется как произведение объема работ на норму времени, принимаемую из ЕНиР, деленное на продолжительность часов смены (формула 3.1):

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8} \quad (3.1)$$

1. Подготовка поверхностей к оштукатуриванию:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8} = \frac{5,96 \cdot 3,5}{8} = 2,61 \text{ чел} - \text{см}$$

2. Нанесение слоя обрызга, при помощи раствора насоса:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8} = \frac{5,96 \cdot 4}{8} = 2,98 \text{ чел} - \text{см}$$

3. Нанесение слоя грунта, при помощи раствора насоса с последующим разравниванием:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8} = \frac{5,96 \cdot 14,5}{8} = 10,80 \text{ чел} - \text{см}$$

4. Разделка потолочных рустов:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8} = \frac{2,38 \cdot 14,0}{8} = 4,16 \text{ чел} - \text{см}$$

5. Нанесение слоя накрывки, при помощи раствора насоса:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8} = \frac{5,96 \cdot 3,4}{8} = 2,53 \text{ чел} - \text{см}$$

6.Затирка поверхностямеханизировано:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8} = \frac{5,96 \cdot 9,9}{8} = 7,37 \text{ чел} - \text{см.}$$

Результаты расчетов сведены в таблицу 3.9.

Таблица 3.9 – Подсчет затрат труда и машинного времени

Наименование процессов	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость на объем работ	
				чел-см	маш-см	рабочих чел-см	машин маш-см
Подготовка поверхностей к оштукатуриванию	ЕНиР8-1-1	100м ²	5,96	3,5	-	2,61	-
Нанесение слоя обрызга, при помощирастворонасоса	ЕНиР8-1-2	100м ²	5,96	4,0	0,22	2,98	0,17
Нанесение слоя грунта при помощи раствора с разравниванием	ЕНиР8-1-2	100м ²	5,96	14,5	0,29	10,80	0,54
Разделка потолочных рустов	ЕНиР8-1-9	100м	2,38	14,0	-	4,16	-
Нанесение слоя накрывки при помощи раствора	ЕНиР8-1-2	100м ²	5,96	3,4	0,29	2,53	0,206
Затирка поверхностей стен и перегородок с разделкой углов механизировано	ЕНиР8-1-2	100м ²	5,96	9,9	-	7,37	-
						Σ=32,3	Σ=0,92

3.6.2 График производства работ

График производства работ,разделяют на две части. Первая часть - технологическая, в нейотражены: перечень основных работ, их объемы и

единицы измерения, необходимые трудозатраты, количество смен и продолжительность, определенного вида работ. Вторая часть - графическая, которая разрабатывается в виде линейной модели, где указан месяц выполнения штукатурных работ, календарные, а также рабочие дни.

Определяем продолжительность выполнения работ (формула 3.2) - отношения трудозатрат на производство количества рабочих на их рабочие смены:

$$П = T_p / (n \cdot k), \quad (3.2)$$

где T_p – трудоемкость работ, определяемая по формуле 3.1;

n – количество смен, принятое равным единице;

k – количество человек в смене, принимаемое по ЕНиР, с учетом принятых технологических решений.

Результаты представлены в таблице на листе А1 № 6 графической части.

3.6.3 Основные технико-экономические показатели

Основные ТЭП приводятся в таблице 3.10

Таблица 3.10 – Основные ТЭП

Показатель	Значение
Сумма затрат труда рабочих	32,3 чел-см
Сумма затрат труда машинного времени	0,92 маш-см
Выработка на одного рабочего штукатура	18,45 м ² /чел-см.
Продолжительность штукатурных работ, по графику	4
Затраты труда на единицу объема работ	0,054 чел-см/м ² .

4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

4.1 Характеристики условий строительства

Проектируемое здание: 10 этажный двухсекционный жилой дом с наличием подвала и общим объёмом строительства: 28148,2 м³. Размеры в осях 1-16/А-Ж: 55550×20300 мм. Фундамент – монолитная плита толщиной 1000 мм, перекрытие – безбалочное монолитное. Наружные стены выполнены из 2 слоев керамического кирпича толщиной 120 мм каждый и утеплителя в виде пенополистирола толщиной 150 мм. Место строительства Иркутская область, город Иркутск.

4.2 Определение состава СМР и подсчет их объемов

4.2.1 Состав строительного-монтажных работ

Номенклатура СМР принимается в соответствии с конструктивным решением сооружения, включая инженерные системы, а также исходя из условий строительства.

Перечень строительного-монтажных работ, расположенных в технологической последовательности:

I - Работы нулевого цикла, а также возведение здания до уровня нулевой отметки

- 1 – Подготовительные работы;
- 2 – Срезка растительного слоя и планировка площадки бульдозером;
- 3 – Разработка грунта в котловане экскаватором;
- 4 – Устройство монолитной фундаментной плиты;
- 5 – Установка сборного башмака под колонну;
- 6 – Установка колонн в стакан фундамента;
- 7 – Устройство блоков стен подвала;
- 8 – Гидроизоляция подвала;
- 9 – Монтаж лестничных маршей;
- 10 – Устройство монолитного перекрытия над подвалом;
- 11 – Обратная засыпка с уплотнением грунта.

II - Возведение надземной части здания

- 12 – Монтаж колонн;
- 13 – Установка панелей (диафрагм жесткости);
- 14 – Установка лестничных площадок и маршей;
- 15 – Установка лестничных ограждений;
- 16 – Устройство монолитной плиты перекрытия;
- 17 – Кладка наружных стен;
- 18 – Кладка внутренних стен;
- 19 – Устройство перегородок;
- 20 – Устройство стяжки кровли;
- 21 – Устройство рулонной кровли;
- 22 – Заполнение дверных проемов;
- 23 – Заполнение оконных проемов.

III - Монтажные работы

- 24 – Санитарно-технические работы (I этап — 10%, II этап — 80%, III этап — 10%);
- 25 – Электромонтажные работы (I этап — 5%, II этап — 85%, III этап — 10%).

IV - Отделочные работы

- 26 – Отделка потолка;
- 27 – Оштукатуривание стен;
- 28 – Улучшенная окраска;
- 29 – Оклеивка обоев;
- 30 – Устройство стяжки пола;
- 31 - Настилка линолеумных полов.

V- Благоустройство

- 32 – Подготовка стандартных посадочных мест для деревьев и кустарников с круглым комом земли механизированным способом;
- 32 – Посадка кустарников саженцев в группы;
- 33 – Посадка кустарников лиственных пород, крупноразмерных;
- 34 – Посев газонов;

35 – Работы по подготовке объекта к сдаче.

4.2.2 Подсчет объемов и трудоемкости строительно-монтажных работ и продолжительности

Расчеты объемов работ и все промежуточные расчеты сведены в таблицу Б1, приложения Б.

Определяем нормативную продолжительность строительства для нашего здания, а именно двухсекционного десятиэтажного жилого дома, со строительным объемом здания 28148,2 м³. Фундамент здания представлен в виде монолитной плиты толщиной 1000 мм;

Согласно СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», Часть вторая, раздел третий, подраздел первый, глава «Жилые здания»: продолжительность строительства составит 17 месяцев.

Для того чтобы, начать к расчетам трудозатрат СМР, необходимо определиться с нормами рабочего и машинного времени для процессов.

Нормы времени определяем по ЕНиР и ФЕР. Производим расчет трудозатрат (формула 4.1).

$$T_{\text{руд}} = \frac{H_{\text{сп}} \cdot V}{8,0} \quad (4.1)$$

Определение трудозатрат, и продолжительности выполнения отдельных видов работ приводятся в таблице Б2, Приложение Б.

4.3 Выбор направлений строительных потоков

Принимаем потоки для следующих видов работ:

- кирпичную кладку нужно вести по горизонтально-восходящему потоку;
- прокладку сетей водоснабжения, канализации и электричества нужно вести по вертикально-восходящему потоку;
- отделочные работы нужно вести по вертикально-нисходящему потоку.

4.4 Выбор ведущих механизмов

Земляные работы предусмотрено выполнять бульдозером марки Д-259 на тракторе Т-100.

Монтаж конструкций надземной части здания осуществляется башенным краном КБ-503 с длиной стрелы 35 м.

Подача бетона в опалубку осуществляется с помощью автобетононасоса KRZ51.

После окончания монтажа коробки здания башенный кран убирается. Для выполнения последующих работ (установка окон, дверей, внутренняя отделка и т.д.) и подъема материалов на высоту устанавливается подъемник ТП-5.

Перечень необходимых машин и механизмов приводится в таблице 4.1.

Таблица 4.1 –Машины и механизмы строительной площадки

Наименование машин, механизмов и транспортных средств	Количество единиц
Бульдозер ДЗ-18 на тракторе Т-100	1
Экскаватор ЭО – 4321	1
Кран башенный КБ-503	1
Автобетоносмеситель, V=8 м ³	2
Автобетононасос КСР4RX-170	1
Подъемник ТП-5	2

4.5 Проектирование средств вертикального транспорта

Для проведения СМР был выбран башенный кран КБ-503 с учетом доступности в городе Москва и большой высотной отметки строящегося здания.

Кран подбирается с расчетом на возведение конструкций здания в зависимости от самого тяжелого и удаленного элемента –сборная колонна.

Вычисление необходимой высоты подъема крюка рассчитываем по формуле:

$$H_{кр} = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст} = 29,3 + 1,5 + 1,95 + 1,8 = 34,55 \text{ м}$$

Определение требуемого вылета крюка стрелы башенного крана рассчитываем по формуле:

$$L_{\text{к.баш.}} = \frac{a}{2} + b + c = \frac{7,5}{2} + 4,8 + 26,7 = 35 \text{ м}$$

Определение требуемой грузоподъемности крана рассчитываем по формуле:

$$Q_{\text{к}} \geq Q_{\text{э}} + Q_{\text{пр}} + Q_{\text{гр}} = 10 \geq 2,65 + 0,5 + 0,52 = 2,22 \text{ т}$$

Необходимо выполнение условия:

$$\frac{a}{2} + b > R_{\text{н}} + 0,7;$$

где $R_{\text{н}}$ – радиус габарита поворотной части крана.

$$\frac{7,5}{2} + 4,8 > 5,5 + 0,7$$

Так как $8,3 > 6,2$ условие выполняется.

Длина подкрановых путей определяется по формуле:

$$L_{\text{п.п.}} = l_{\text{кр}} + B_{\text{кр}} + 2l_{\text{тор}} + 2l_{\text{тип}} = 22,6 + 8 + 2 \cdot 1,5 + 2 \cdot 0,5 = 32,6 \text{ м}$$

$$L_{\text{п.п.}} = 6,25 \cdot n \geq 25$$

Принимаем длину подкрановых путей равной 6 звеньям, то есть 37,5 м.

Поперечная привязка подкрановых путей, определяется по формуле:

$$B = R_{\text{нов}} + l_{\text{без}} = 5,5 + 0,75 = 6,25 \text{ м}$$

Паспортные характеристики выбранного крана КБ-503 приведены в таблице 4.2, а график его грузотехнических характеристик на рисунке 4.2.

Таблица 4.2– Паспортные характеристики КБ-503

Марка	Грузоподъемность, т	Высота подъема	Вылет крюка	Длина стрелы
КБ-503	10 (7,5)	53-67,5	35(7,5)	45

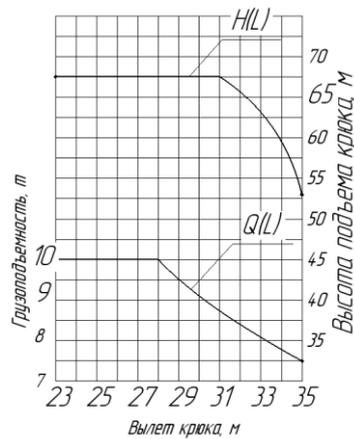


Рисунок 4.2 – График грузотехнических характеристик крана КБ-503

4.6 Проектирование временных дорог

Временные дороги нужны для перемещения грузовых автомашин по строительной площадке. Принята тупиковая схема движения по строительной площадке. Автодороги предусмотрены однополосные шириной 3.5 м. Ширина пешеходных дорожек 1 м. Предусмотрены площадки для разворота и стоянок автотранспорта.

Опасная зона крана определяется по формуле:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}} + l_{\text{без}} = 35 + 0,5 \cdot 0,4 + 10 = 45,2\text{м.}$$

4.7 Проектирование складов

Требуемая площадь складов, в которых будут храниться необходимые строительные материалы такие как: арматурные стержни, кирпич, трубы сборные элементы и тд. рассчитывается на основании фактических размеров, и требований по хранению отдельных элементов.

Объем складироваемых материалов определяем по формуле 4.2:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ.}}}{T} \cdot n \cdot k_2 \cdot k_2 \quad (4.2)$$

Результаты расчета записываем в бой столбец таблицы 4.3

Рассчитает полезную площадь складов (формула 4.3):

$$F_{\text{пол}} = \frac{P_{\text{скл}}}{q} \cdot k_{\text{пр}} \quad (4.3)$$

$F_{\text{пол}}$ записываем в 8ой столбец таблицы 4.3 и производим расчет требуемой площади складов.

Таблица 4.3– Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дн.	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер и способ хранения
		Общ.	Суточная	На кол-во дней	Кол-во $Q_{зап}$	Нормативная на $1м^2$	Полез. $F_{пол}, м^2$	Общ. $F_{общ}, м^2$	
Открытые									
Фундамент стаканного типа	4	56 шт.	14	4	80,08	1 м ³	80,08	104,1	Штабель
Колонны	25	616 шт.	25	5	179,03	0,8 м ³	223,79	290,9	Штабель
Арматура	16	261,3 т	18	3	75,7	1,1 т	68,82	82,58	Навалом
Блоки подвала	2	240 шт.	120	2	343,2	2,5 м ³	137,28	178,5	Штабель
Кирпич керамический	115	926451 шт.	8056	5	57601	400 шт.	144,01	187,2	Штабель в 2 яруса
Площадь открытых складов принимается на 2 смежных наиболее нагруженных материала - 367,8									
Закрытые									
Оконные блоки	4	778 м ²	195	2	556,27	25 м ²	22,25	31,15	вертикально на полу под углом 80°
Дверные блоки	5	1152 м ²	231	2	643,5	25 м ²	25,74	36,04	вертикально на полу под углом 80°
							$\Sigma = 67,19 м^2 (10 \times 7 м)$		
Навесы									
Опалубка	10	543,2 м ³	54,32	3	233,03	1,8 м ³	129,49	161,9	штабель
Утеплитель	30	102 рул	4	3	14,58	15 рул	0,97	1,21	штабель
							$\Sigma = 163,11 м^2 (10 \times 17 м)$		

4.8 Проектирование временных зданий

Привыполнении работ по строительству надземной части здания, для инженерно-технических работников и рабочих был подобран комплект

бытовых помещений, в соответствии с действующими санитарными нормами, охраной труда и техники безопасности, исходя из максимального количества занятых рабочих для производства вышеуказанных работ.

Для того чтобы рассчитать требуемую площадь временных зданий, необходимо рассчитать расчетное количество рабочих $N_{расч}$, для этого задаются четырьмя параметрами: $N_{раб}$, $N_{итр}$, $N_{служ}$, $N_{моп}$.

Для того, чтобы возвести здания с нулевой отметки, определяют общее число работающих на объекте:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{итр} + N_{служ} + N_{моп} = 16 + 2 + 1 + 1 = 20 \text{ чел.}$$

Расчетное количество рабочих на стройплощадке, рассчитывается как 105% от числа $N_{общ}$ по формуле:

$$N_{расч} = 1,05 \cdot N_{общ} = 1,05 \cdot 21 = 21 \text{ чел.}$$

Ведомость временных помещений и расчет их требуемой площади приведены в таблице 4.4.

Таблица 4.4–Перечень зданий временного пользования

Наименование	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь $S_p, \text{ м}^2$	Принимаемая площадь $S_{ф}, \text{ м}^2$	Размеры А x В, м	Кол-во
Служебные помещения						
Кантора прораба, начальника участка	1	3,5	3,5	12	4x3	1
Гардеробная со шкафчиками и сушилкой	21	1,08	19,44	20	5x4	1
Проходная	-	-	7	8	4x2	1
Санитарно-бытовые помещения						
Комната для отдыха и столовая	21	1	18	18	5x3,6	1
Туалет	21	0,07	1,26	2,16	1,2x0,9	2
Душевая с умывальной	21	0,09	1,62	12	4x3	1

Продолжение таблицы 4.4

Складская						
Инструментальная кладовая	-	-	-	21	7x3	1

4.9 Проектирование временных инженерных сетей

Временное водоснабжение:

Определяются источники временного водоснабжения и места забора воды. В качестве источника водоснабжения, используется постоянная сеть водоснабжения, которая существует в данном районе строительства.

Питьевые установки рекомендуется размещать в пунктах питания, в местах отдыха рабочих, а также в пределах 75 м от рабочего места. При определении количества питьевых установок руководствуются тем, что одно питьевое устройство устанавливается на 150 человек, работающих в наиболее многочисленной смене. Так как максимальное количество рабочих на строительной площадке равно 16, то достаточно одной питьевой установки в пункте питания.

Определяем максимальный расход воды на производственные нужды, который измеряется в литрах, деленных на секунду потребления:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{н}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} = \frac{1,2 \cdot 750 \cdot 38,74 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 1,81 \text{ л/сек.}$$

Определяем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в одну смену:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \cdot n_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}} = \frac{15 \cdot 13 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} + \frac{40 \cdot 16}{60 \cdot 45} = 0,17 \text{ л/сек.}$$

Расход воды на пожаротушение $Q_{\text{пож}}$ определяют в зависимости от площади строительной площадки и принимают равным $Q_{\text{пож}} = 10$ л/сек;

Требуемый максимальных расход воды на строительной площадке складывается из расходов на производственные $Q_{\text{пр}}$, хозяйственно бытовые $Q_{\text{хоз}}$ и пожарные нужды $Q_{\text{пож}}$ и определяется по формуле:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} = 1,81 + 0,17 + 10 = 11,98 \text{ л/сек.}$$

Найдем диаметр временной трубы водопроводной сети по требуемому расходу воды:

$$D = \frac{\sqrt{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}}{\pi \cdot v} = \frac{\sqrt{4 \cdot 1000 \cdot 11,98}}{3,14 \cdot 1,55} = 99,22 \text{ мм},$$

Диаметр трубы подобрали 10 см согласно расчету и государственным стандартам.

Производим расчет и проектирование сетей электроснабжения.

Далее необходимо подобрать средство электроснабжения, которое будет обеспечивать строительную площадку. Подбирается трансформатор и рассчитывается по методу установленной мощности электроприемников. Мощность электроприемников принимается в расчете умноженной на коэффициент спроса (Формула 4.4):

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} \cdot P_{\text{он}} \right), \quad (4.4)$$

где $\cos \varphi$ – коэффициент мощности.

Для того чтобы подобрать трансформатор необходимо определиться с тем, какую мощность имеют все приборы и механизмы на строительной площадке; расчеты приводим в таблицах 4.5, 4.6 и 4.7

Таблица 4.5– Ведомость мощностей силовых потребителей

Потребители	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Башенный кран КБ-503	шт.	161	1	161
Подъемник ТП-5	шт.	4,3	2	8,6
Различные мелкие механизмы	шт.	5,5	1	5,5
Итого:				175,1

Таблица 4.6 – Потребная мощность наружного освещения

Потребители электрической энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещения, лк	Действительная площадь	Потреб. мощность, кВт
Территория строительства в районе производства работ	1000 м ²	0,4	2	9,01	3,60
Открытые склады	1000 м ²	0,9	10	1,05	0,94
Охранное освещение	км	1,5	0,5	0,423	0,63
Прожекторы	шт.	0,5	2	7	3,5
Временные дороги	км	2,5	2-2,5	0,703	1,75
Итого					10,42

Таблица 4.7–Необходимая мощность для внутреннего освещения

Потребители электрической энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещения, лк	Действительная площадь	Потреб. мощность, кВт
Контора прораба, начальника участка	100 м ²	1,5	75	0,12	0,18
Гардеробная	100 м ²	1,5	50	0,20	0,3
Комната для отдыха, приема пищи и сушки	100 м ²	1	80	0,18	0,18
Проходная	100 м ²	0,9	20	0,08	0,07
Туалет	100 м ²	0,8	50	0,03	0,024
Душевая с умывальной	100 м ²	0,8	50	0,12	0,10
Инструментальная кладовая	100 м ²	1,3	50	0,21	0,27
Закрытые склады	1000 м ²	1,2	15	0,70	0,84

Итого потребляемая мощность равна 1,96.

Всего потребляемой мощности по формуле 4.4:

$$P_p = 1,1 \frac{0,5 \cdot 140}{0,5} + \frac{0,4 \cdot 8,6}{0,5} + \frac{0,3 \cdot 5,5}{0,65} + 0,8 \cdot 1,96 + 1 \cdot 10,42 = 195,44 \text{ кВт}$$

После того как мы определили $P_p = 195,44$ кВт, необходимо перевести киловатты в киловольты, для этого производим перерасчет мощности по формуле, при $\cos\varphi=0,8$:

$$P_y = P_p \cdot \cos\varphi = 195,44 \cdot 0,8 = 156,35 \text{ кВт}$$

Исходя из того, что общая потребная мощность более 20 кВт, принимаем решение об установке временного трансформатора.

Подобран трансформатор СКТП-180/10/6/0,4, габаритными размерами 2,73 на 2 м, и мощностью 180 кВт·А.

Количество прожекторов, необходимых для освещения строительной площадки определяем по формуле.

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l} = \frac{0,35 \cdot 2 \cdot 9010}{1000} = 6,307 \text{ шт.},$$

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

S – величина площадки, подлежащей освещению, м²;

E – освещенность для стройплощадки, лк;

P_l – мощность лампы прожектора, Вт.

Округляем 6,307 в большую сторону и получаем необходимое количество прожекторов равное 7 штукам.

Исходя из удельной мощности, была принята марка прожектора ПЗС – 35.

4.10 Проектирование временного ограждения

Ограждение строительной площадки представляет собой забор по всему периметру стройплощадки с воротами и калитками для проезда автотранспорта и прохода людей. Высота забора 2 м. Материал забора – профнастил, закрепленный на опорные металлические столбы.

4.11 Охрана труда, пожарная безопасность и охрана окружающей среды

На территории строительной площадки, а также участках рабочих мест должна обеспечиваться безопасность труда рабочих, на протяжении всего строительного процесса. Безопасность труда на строительной площадке осуществляется в соответствии с требованиями и указаниями, изложенными в

СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве". Часть 2. Строительное производство» и СП 12-135-2002 «Безопасность труда в строительстве». Каждый рабочий, находящийся на территории строительной площадке, в обязательном порядке должен пользоваться защитной каской, а также должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты, по отдельному виду работ. Количество средств защиты, выдаваемых на одного рабочего, регламентируется приказом Минтруда России от 09.12.2014 N 907.

При устройстве подкранового пути, а также других механизмов вблизи неукрепленного котлована, траншеи, другой выемки необходимо выдерживать допустимое расстояние, которое соответствует следующим размерам по горизонтали от подошвы откоса выемки до нижнего края балластной призмы.

Для предупреждения возможного травмирования людей падающими предметами при ведении кладки стен с внутренних подмостей устраиваются защитные козырьки, а над входом в лестничные клетки – навесы шириной не менее ширины входа с вылетом на расстоянии не менее 2м от стены здания. Значение угла, который образуется между навесом и стеной расположенной выше над входом, должно быть не больше 75 градусов, но и не меньше 70 градусов.

При организации строительной площадки, размещении участков работ, рабочих мест, проездов строительных машин, проходов для людей следует обозначить опасные зоны, в пределах которых действуют опасные производственные факторы. Опасные зоны должны быть обозначены знаками безопасности и надписями установленной формы.

Пожарная безопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями ППБ-01-03 Правила пожарной безопасности в Российской Федерации.

Строительная площадка, участки работ, рабочие места, подъезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с ГОСТ 12.1.046-2014. Освещенность должна быть равномерной, без слепящего

действия на работающих от осветительных приспособлений. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

Перед въездом на строительную площадку необходимо устанавливать схему движения транспортных средств, а на обочинах дорог и проездах – хорошо различимые дорожные знаки. В зонах опасного действия крана, где возможно падение груза с высоты, также должны быть установлены знаки, предупреждающие рабочего о возможной опасности.

Мероприятия по экологической безопасности должны выполняться в соответствии с «Инструкцией по экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности» от 29 декабря 1995 года № 539, СП 82.13330.2015 «Благоустройство территории».

4.12 Определение затрат на временные здания и сооружения

С помощью суммирования стоимостей всех запроектированных временных зданий определяются затраты на временные здания и сооружения. Затраты на титульные и нетитульные здания и сооружения считаются отдельно. Затраты на нетитульные временные здания и сооружения не должны превышать 15—18% суммы накладных расходов. Затраты на титульные временные здания и сооружения не должны превышать 2,5% от сметной стоимости для объектов жилищного назначения.

4.13 Техничко-экономические показатели

Перечень ТЭП представлен в виде таблице ниже в таблице 4.8, а также приводятся в графической части, на листах 7.8.

Таблица 4.8 – Перечень ТЭП

Показатель	Значение
Общий объем здания	28148,2 м ³
Производственная трудоемкость работ	4762,74 чел-дн
Трудоемкость машинного времени	224 маш-см
Площадь территории строительной площадки	0,902 га.
Склады:	
– открытые	367,8 м ²

Продолжение таблицы 4.8

– закрытые	67,19 м ²
– навесы	163,11 м ²
Величина:	
– водопроводные трубы	242 м
– временные дороги	978,97 м
– электрическая сеть	400 м;
Число рабочих:	
– наибольшее	16 чел.
– среднее	12,7 чел.
– наименьшее	1 чел.
Коэффициент равномерности потока:	
– число рабочих	1,25
м время	0,47
Продолжительность работ:	
– фактическая	396 дней.

5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

5.1 Определение сметной стоимости строительства

Объектом строительства является «Двухсекционный десятиэтажный жилой дом». Здание строится в городе Иркутск.

Вычисления сметной документации был произведен по «Сборники Территориальные сметно-нормативные базы», на основе «МДС 81-35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (с Изменениями от 16.06.2014)» в ценах 1.04.2018 года.

Использованные сметные нормативы:

- ТЕР-2001;
- ГЭСН;
- УПСС;
- СБЦ - 2003.

Сметная стоимость рассчитана в текущем уровне цен на 1.04.2018 года, с применением индекса удорожания цен 2001 года, $K=9,15$.

При расчете также были учитаны:

- резерв средств на непредвиденные работы и затраты, в соответствии с МДС 8-35.2004, для промышленного здания составляет 3%;
- средства на здания и сооружения временного использования согласно ГСНр-81-05-01-2001 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений» п. 1.2 – 1,1%;
- налог НДС принимаем 18%.

Сводно-сметный расчет представлен в таблице В1. Объектная смета № ОС-02-02 составлена на внутренние инженерные системы и оборудования, объектная смета № ОС-02-01 составлена на строительные работы и конструкции, объектная смета № ОС-07-01 составлена на благоустройство и озеленение, результаты представлены в таблицах В.2, В.3, В.4. Локальные сметы ЛС-1 и ЛС-2 составлены на строительные работы и благоустройство территории, результаты представлены в таблицах В.5, В.6.

5.2 Проектная стоимость работ

На разработку документации определяются в процентах к расчетной цене строительства в фактических расценках, в зависимости от цены строительства и категории сложности строящегося объекта, приняты в соответствии СБЦП 81-2001-03:

- укрупненный показатель стоимости строительства 1 м^3 на основании УПСС 1.1-005 - 33862 руб.;
- строительный объем - 28148,2 м^3 ;
- расчетная стоимость 1 м^3 - 333202,08 тыс.руб.;
- проектная стоимость работ: $C_{\text{пр}} = 333202,08 \times 3,31/100 = 10404$ тыс.руб.
- норматив (α) стоимости основных проектных работ по категории сложности строящегося объекта - 3,31%.

5.3 Техничко-экономические показатели

Перечень ТЭП представлен в таблице 5.1

Таблица 5.1–Основные технико-экономические показатели

Объем проектируемого здания	28148,2 м^3
Площадь проектируемого здания	9840 м^2
Сметная стоимость строительства с учетом НДС	424687,952 тыс.руб.
Стоимость на 1 м^3 строительства	36,57 тыс. руб.

6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

6.1 Краткая характеристика объекта

В данном разделе составлена технологическая характеристика объекта для устройства улучшенной штукатурки внутренних стен и перекрытий, которая сводится в таблицу 6.1. Объектом является двухсекционный десятиэтажный жилой дом.

Таблица 6.1 – Технологическая характеристика объекта

Технологический процесс	Технологическая операция	Должность работника, совершающего процесс	Оборудование, устройство, приспособления	Используемые материалы, вещества
Отделочный цикл	Штукатурные работы	Штукатур, разряд 2-5	Агрегат штукатурно-смесительный, штукатурно-затирочный аппарат, тележка с емкостью раствора, объем 75 л, полутерокполиуретановый, кисть маховая, сокол дюралюминевый	Цементный раствор, растворители

Технологическая характеристика была разработана в соответствии с требованиями Письма Министерства экономического развития РФ №Д23-3621.

6.2 Определение профессиональных рисков

С целью выявления опасных и вредных факторов, которые могут возникнуть на производственном участке, и негативно повлиять на здоровье рабочего и трудовой процесс, на основании ГОСТ 12.0.003-2015 проводится идентификация опасностей, результаты которой приведены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 –Определение профессиональных рисков

Вид выполняемых работ	Вредный и опасный производственный фактор	Источник вредного и опасного производственного фактора
Штукатурные работы	вероятность падения груза с высоты	неудобное положение при работе
	повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	повышенное содержание пыли
	токсичные химические вещества	наличие вредных примесей используемых в штукатурных составах
	острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок	неаккуратность рабочих при выполнении кладочных работ.

Процедура идентификации потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов устанавливается Методикой проведения специальной оценки условий труда (далее - Методика). И Методика, и Классификатор утверждены приказом Минтруда РФ от 24.01.2014 г. No 33н. Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

В данном разделе подобраны методы и средства защиты, способы снижения опасных и вредных факторов производства, при проведении штукатурных работ. Основные методы и средства защиты приводятся в таблице 6.3, на основании ГОСТ 12.0.004-2015.

Таблица 6.3 – Методы и средства по снижению опасных факторов производства

Опасный и вредный производственный фактор	Методы защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты
Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок	Защиты от повреждений кожных покровов, с помощью средств индивидуальной защиты	.Рукавицы, перчатки хлопчатобумажные
Запыленность воздуха рабочей зоны	Использование средств индивидуальной защиты	Респиратор

Продолжение таблицы 6.3

Вероятность падения с высоты	Использование защитных ограждений, предупреждающих знаков	-
Токсичные химические вещества	Защита верхних дыхательных путей, слизистой поверхности глаз	Респиратор, защитные очки

На основании ГОСТ 12.4.011 «ССБТ. Средства защиты работающих Общие требования и классификация», средства защиты выдаваемые рабочим, в зависимости от их числа разделяют на средства индивидуальной защиты и коллективные. Количество средств индивидуальной защиты, выдаваемой одному рабочему на строительной площадке, регламентируется приказом Минтруда России от 9.12.2014 N 997н «Об утверждении бесплатной выдачи специально одежды, обуви и других средств защиты».

6.4 Пожарная безопасность

6.4.1 Определение опасных факторов пожара

Опасные факторы пожара - факторы пожара, воздействие которых может привести к травме, отравлению или гибели человека и (или) к материальному ущербу.

На территории строительной площадки стоит учитывать фактор возникновения пожара, поэтому данном разделе установлен класс пожара и опасные факторы пожара, а так же разрабатываются средства, методы, а также способы и меры по обеспечению пожарной безопасности. В таблице 6.4 приведены класс пожара и основные опасные факторы.

Таблица 6.4 –Определение класса пожара, и опасных факторов

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Соответствующие проявления факторов пожара
Двухсекционный десяти-этажный жилой дом	Электрическая шлифовальная машина, ручная штукатурно затирочная	Класс А	Пламя и искры тепловой поток, снижение видимости	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части электроинструментов

Идентификация объектов защиты производится по признакам установленным Федеральным законом «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 N 123-ФЗ.

6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности

Процесс строительных и монтажных работ обязательно должен происходить в соответствии с правилами, которые описывают меры обеспечения пожарной безопасности при:

- хранении либо эксплуатации клеев, мастик, битумов, полимерных веществ и горючих материалов;
- сварочных и огневых работах;
- монтаже и эксплуатации оборудования, работающего от электросети;
- работах с установками отопления помещений.

Подбор средств обеспечения пожарной безопасности производится в соответствии с требованиями СП 9.13130.2009 «Техника пожарная». Огнетушители. Требования к эксплуатации» и результаты его приведены в таблице 6.5.

Таблица 6.5 – Средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение
Огнетушители, противопожарные щиты с песком, ведра, лопаты, вода	Пожарные гидранты, механическая конструкция пожаротушения	Пожарные рукава, щиты для песка, огнетушитель	Респираторы; ватно-марлевые повязки; защитные костюмы, маски, очки; пожарные выходы	Песок, багор, лопата, лом, вода	Пожарная сигнализация, стационарный телефон 01, сотовый 112

Пожарная безопасность обеспечивается системами предотвращения пожаров и пожарной защиты.

6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

Основные требования, предъявляемые к объекту по обеспечению

пожарной безопасности, при выполнении штукатурных работ приведены в таблице 6.6.

Таблица 6.6 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Вид объекта	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Двухсекционный десятиэтажный жилой дом	Устройство улучшенной штукатурки внутренних стен и перегородок	Объект обязан иметь систему обеспечения пожарной безопасности (Федеральный закон от 22.02.2008г. №123-ФЗ), включающую в себя системы: предотвращения пожара, противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности здания. В случае возникновения пожара, необходимо выполнение мероприятий по предотвращению изложенные в ППБ-01-03 «Правила пожарной безопасности в РФ».

Пожарная безопасность предусматривает обеспечение безопасности людей и сохранения материальных ценностей предприятия на всех стадиях его жизненного цикла при работе в нормальных условиях и в условиях чрезвычайных ситуаций.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Анализ экологических факторов, возникающих в течение технологических операций, сведен в таблицу 6.4 и 6.5. Техническое регулирование в сфере экологической безопасности осуществляется в целях обеспечения снижения уровня негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду согласно требованиям допустимого воздействия, достигаемых лучших существующих технологий, рационального использования природных ресурсов с учетом российских и мировых стандартов и норм. Анализ факторов экологии показаны в таблице 6.7

Таблица 6.7 – Определение экологических факторов опасности

Наименование объекта	Структура технологического процесса	Воздействие объекта на атмосферу	Воздействие объекта на гидросферу	Воздействие объекта на литосферу
Двухсекционный десятиэтажный жилой дом	Устройство улучшенной штукатурки внутренних стен и перегородок	Пыль, выброс вредных веществ в атмосферу	-	Загрязнение, вредными химическими веществами, эксплуатационным и жидкостями

Определение экологических факторов возникающих на строительной площадке включает определение степени воздействия на окружающую среду (гидросфера, атмосфера, литосфера), а также оценку величины действия этих факторов. Идентификацию опасных и вредных факторов, на рабочих местах, осуществляет эксперт организации в области экологической безопасности. Он также проводит оценку условий труда на основании Федерального закона «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 N 96-ФЗ.

Основные решения и мероприятия направленные на уменьшение воздействия на окружающую среду данного объекта, приведены в таблице 6.8.

Таблица 6.8 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование объекта	Двухсекционный десятиэтажный жилой дом
Мероприятия помогающие снизить антропогенное воздействие на атмосферу	Ведение мероприятий по поддержанию работающей техники, введение перечня негативных факторов влияющих на разрушение атмосферы.
Мероприятия помогающие снизить антропогенное воздействие на литосферу	Должен соблюдаться контроль выбросов сточных вод и состояния трубопроводов, запрещен слив негативных веществ в поверхностные и подземные водные объекты, на водосборные площади, в недра и на почву, захоронение в объектах размещения отходов производства и потребления продукции, утратившей свои потребительские свойства и содержащей озоноразрушающие вещества, без рекуперации данных веществ из указанной продукции в целях их восстановления для дальнейшей рециркуляции, мойку машин и механизмов осуществлять на специализированных площадках. Складирование материалов и движение транспорта строго на специализированных площадках и дорогах, предотвратить развитие эрозии почвы, вывоз строительных отходов на полигоны.

В Федеральном законе от 10 января 2002 г. №7 – ФЗ «Об охране окружающей среды» предусматривается учет природных особенностей территорий и акваторий при установлении нормативов качества окружающей среды, допустимого воздействия и допустимой антропогенной нагрузке на окружающую среду.

В данном разделе был разобран на безопасность и экологичность технологический процесс, а именно, устройство улучшенной штукатурки стен и перегородок, так же представлены должности работников, приспособления,

механизмы и материалы, технологические операции.

Выявили методы и средства снижения профессиональных рисков, средства защиты для рабочих.

Кроме того были разработаны мероприятия направленные на осуществление пожарной безопасности технического объекта. Произведена идентификация негативно влияющих факторов на экологию и разработаны меры по обеспечению безопасности технологического объекта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вследствие выполнения выпускной квалификационной работы, были выполнены задачи, поставленные в начале работы:

– спроектирована архитектурно-планировочная часть здания и произведен теплотехнический расчет наружной стены и покрытия;

– произведен расчет сборной железобетонной колонны: подобрана арматура, произведен расчет по предельным состояниям, при помощи программного комплекса ЛИРА-САПР;

– разработан технологический процесс, на устройство улучшенной штукатурки внутренних стен и перегородок;

– разработан процесс организации строительства;

– вычислена сметная стоимость строительства;

– разработаны мероприятия по безопасности производства и охраны окружающей среды.

Все разделы выполнялись в соответствии с действующими нормативными документами.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 266602.3-2016. Блоки оконные деревянные с листовым остеклением. Технические условия. Введ. 2004-03-01. Госстрой России, ФГУП ЦПП, 2004. 50с.
2. ГОСТ 2.105 – 95 Единая система конструкторской документации. Введ. 1996-06-30. М. :Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации : Москва: Изд-во стандартов, 1996.- 9 с.
3. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация Введ. 2017-03-01 М. :Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации. Москва: Изд-во стандартов, 2015. 9 с.
4. ГОСТ 12.01.004-91. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Введ. 1992-07-01. Министерство внутр.дел СССР. М. : Постановление Государственного комитета, 1983. 25 с.
5. ЕНиР. Сборники Е1-Е35.- М: Стройиздат, 1988.
6. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Взамен СП 12.135.2002 :Введ. 2003-03-25. ФГУ ЦОТС.М. : Госстрой России, 2003. 198 с.
7. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. Введ. 17-06-2017. Москва : Минстрой России, 2016. 37 с.
8. СП 30.13330.2016. Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*.Введ. 2013-01-01. М. : 2012.102 с.
9. СП 18.13330.2011. Генеральные планы промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП 2-89-80* . Введ. 2011-05-20. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». М. :Минрегион, 2010. 49 с.
10. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*.Введ. 2017-05-08. М. :Стандартинформ, 2017.52 с.

11. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть 1. Общие правила производства работ. Введ. 1998-03-01. Система нормативных документов в строительстве. М. : Госстрой России, 1998.-25 с.
12. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменением N 1) Введ. 2013-07-01. М.: Госстрой, ФАУ "ФЦС", 2013.
13. СП 60.13330.2016. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003*. Введ. 2017-06-17. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». М. : Минстрой РФ, 2016. 104 с.
14. СП 48.13330.2011. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12.01.2004. Введ. 2011-05-20. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». М. : Минрегион РФ, 2010. 25 с.
15. СП 56.13330.2011. Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001 (с Изменением N 1). Введ. 2011-05-20. АО "Кодекс". М.: Минрегион России, 2011. 21 с.
16. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23.02.2003. Введ. 2013-07-01. М. : 2012. 139 с.
17. СП 9.13130.2009. Техника пожарная. Огнетушители. Введ. 2009-05-01. Федеральное агентство по техническому регулированию. М. : МЧС России, 2009. 21 с.
18. Дьячкова, О. Н. Технология строительного производства [Электронный ресурс] : учеб. Пособие / О. Н. Дьячкова. Санкт-петербург :СПбГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. 117 с.
19. Маслова, Н.В. Организация строительного производство : электрон. учебно-методическое пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич. Тольятти : Издательство ТГУ, 2015. 147 с.
20. Михайлов Л.А. Безопасность жизнедеятельности. Учеб. для вузов / Л.А. Михайлов. 2-е. изд. : граф УМО. Санкт-Петербург : Питер, 2013. 460с.

21. Насонов, С.Б. Руководство по проектированию и расчету строительных конструкций / С.Б. Насонов.- Вологда : Инфра-Инженерия, 2015. 816 с.
22. Плотникова, И. А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. 187 с.
23. Радионенко, В. П. Технологические процессы в строительстве : курс лекций / В. П. Радионенко. Воронеж : ВГА-СУ : ЭБС АСВ, 2014. 251 с.
24. Сборщиков, С.Б. Организация строительства. Учебное пособие / С.Б. Насонов. М : АВС, 2014. 160 с.
25. Сборщиков, С.Б. Организация строительства. Учебное пособие / С.Б. Насонов. М : АВС, 2014. 160 с.
26. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации: МДС 81-35.2004 / Госстрой России. Изд. офиц. Москва : Госстрой России , 2004. 72 с.
27. Нормативные показатели расхода материалов. Сборник 9. Металлические конструкции. Введ. 2001-03-01. «Туластройпроект».М. : Минстрой России, 2011. 23 с.
28. ППБ 01-03. Правила пожарной безопасности РФ. Введ. 2003.06.30. Собрание законодательства Российской Федерации.- М. : МЧС России, 2003. 138 с.
29. СанПин 2.1.4.107-01. Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. Введ. 2002-02-01. Контроль качества. М :Министерство юстиции РФ, 2001. 90 с.
30. Территориальные единичные расценки на строительные работы в Самарской области : ТЭР-2001 : (ТЭР 81-02-26-2001). Изд. офиц.Самара : Администрация Самар. обл., 2002. 33 с.
31. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. №123. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. Государственная дума. М. : Совет Федерации, 2008. 99 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 –Ведомость окон, дверей, перемычек и сборных конструкций

Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса, ед. кг	Примечание
Окна					
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОПВ2 1500-1680	162	16,0	
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОПВ2 1500-1210	2	15,5	
ОК-3	ГОСТ 30674-99	ОПВ2 1500-1080	40	12,2	
ОК-4	ГОСТ 30674-99	ОПВ2 760-810	90	10,1	
ОК-5	ГОСТ 30674-99	ОПВ2 760-1460	18	12,0	
ОК-6	ГОСТ 30674-99	ОПВ2 760-810	38	8,5	Лестничная клетка
Двери					
Д1	ГОСТ 6629-88	ДУ21-10Л	4	9,8	
Д2	ГОСТ 6629-88	ДО21-13Л	122	4,5	
Д3	ГОСТ 6629-88	ДО21-10Л	286	8,3	
Д4	ГОСТ 6629-88	ДУ21-10П	270	8,4	
Перемычки					
ПР-1	ГОСТ 948-2016	2ПБ 13-1п	48	4,6	
ПР-2	ГОСТ 948-2016	2ПБ 19-3п	486	3,2	
ПР-3	ГОСТ 948-2016	3ПБ 13-37 л	668	1,2	
ПР-4	ГОСТ 948-2016	3ПБ 16-37 л	4	50,2	
ПР-5	ГОСТ 948-2016	5ПБ 27-37л	92	73,6	
ПР-6	ГОСТ 948-2016	6ПБ 21-27п	75	62,1	
Колонны					
К-1	ГОСТ 18979-2014	1КС33.1	448	2600	
К-2	ГОСТ 18979-2014	1КВД54.1	8	3250	
К-3	ГОСТ 18979-2014	1КВО36.1	56	2420	
К-4	ГОСТ 18979-2014	2КНД20.1	8	2210	
К-5	ГОСТ 18979-2014	1КВД 36.1	48	2280	

Таблица А.2 – Экспликация помещений первого этажа

Марка, позиция	Наименование помещения	Площадь, м ²
Секция 1		
1	Офисное помещение 1	179,13
2	Тамбур (восточная сторона)	1,14
3	Тамбур (южная сторона)	2,16
4	Умывальная комната	4,39
5	Санузел	1,90
6	Санузел	2,7
7	Помещение дворника	3,73
8	Лифтовый холл	10,58
9	Мусорная камера	4,00
10	Тамбур (северная сторона)	2,54
11	Тамбур 2 (северная сторона)	3,53
12	Лестничная клетка	18,27
13	Санузел	1,87
14	Санузел	1,53
15	Санузел	2,04
16	Умывальная	4,39
17	Офисное помещение 2	156,71
18	Тамбур 2 (южная сторона)	2,16
38	Санузел	1,9
Секция 2		
19	Офисное помещение 2	156,71
20	Тамбур (южная сторона)	2,16
21	Тамбур (южная сторона)	2,16
22	Умывальная	4,39
23	Санузел	1,87
24	Санузел	1,53
25	Санузел	2,04
26	Тамбур 2 (северная сторона)	3,53

Продолжение таблицы А.2

27	Лестничная клетка	18,27
28	Лифтовый холл	10,58
29	Помещение дворника	3,73
30	Мусорная камера	4,00
31	Тамбур (северная сторона)	2,54
32	Санузел	1,9
33	Санузел	1,9
34	Санузел	2,7
35	Умывальная	4,39
36	Офисное помещение 1	179,13
37	Тамбур (западная сторона)	1,17

Таблица А.2 – Экспликация помещений первого этажа

Марка, позиция	Наименование помещения	Площадь, м ²
Секция 1		
	КВ1	
39	Общая комната	20,39
40	Спальня	16,57
41	Кухня	9,81
42	Балкон	3,67
43	Санузел	2,03
44	Ванная	4,52
45	Коридор	13,60
	КВ2	
46	Спальня	15,27
47	Кухня	8,96
48	Коридор	15,25
49	Кладовая	2,13
50	Ванная	4,01
51	Санузел	1,88

Продолжение таблицы А.2

52	Балкон	3,67
53	Общая комната	15,65
	КВ3	
54	Жилая комната	18,56
55	Кухня	8,27
56	Балкон	3,72
57	Кладовая	1,77
58	Санузел	1,31
59	Ванная	3,02
60	Коридор	4,95
	КВ4	
61	Жилая комната	18,56
62	Кухня	8,27
63	Балкон	3,72
64	Кладовая	1,77
65	Санузел	1,31
66	Ванная	3,02
67	Коридор	4,95
	КВ5	
68	Жилая комната	21,39
69	Кухня	9,53
70	Санузел	3,53
71	Коридор	5,96
72	Балкон	4,3
	КВ6	
73	Кухня	14,89
74	Общая комната	18,37
75	Кладовая	1,65
76	Лоджия	4,75
77	Санузел	2,16

Продолжение таблицы А.2

78	Ванная	3,74
79	Спальня	17,24
80	Коридор	10,49
	КВ7	
81	Кухня	14,89
82	Общая комната	18,37
83	Кладовая	1,65
84	Лоджия	4,75
85	Санузел	2,16
86	Ванная	3,74
87	Спальня	17,24
88	Коридор	10,49
	КВ8	
89	Жилая комната	21,39
90	Кухня	9,53
91	Санузел	3,53
92	Коридор	5,96
93	Балкон	4,3
	КВ9	
94	Жилая комната	18,56
95	Кухня	8,27
96	Балкон	3,72
97	Кладовая	1,77
98	Санузел	1,31
99	Ванная	3,02
100	Коридор	4,95
	КВ10	
101	Жилая комната	18,56
102	Кухня	8,27
103	Балкон	3,72

Продолжение таблицы А.2

104	Кладовая	1,77
105	Санузел	1,31
106	Ванная	3,02
107	Коридор	4,95
	КВ11	
108	Спальня	15,27
109	Кухня	8,96
110	Коридор	15,25
111	Кладовая	2,13
112	Ванная	4,01
113	Санузел	1,88
114	Балкон	3,67
115	Общая комната	15,65
	КВ12	
116	Общая комната	20,39
117	Спальня	16,57
118	Кухня	9,81
119	Балкон	3,67
120	Санузел	2,03
121	Ванная	4,52
122	Коридор	13,60

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1 –Подсчет объемов строительно-монтажных работ

Наименование работ	Ед. изм.	Количество	Подсчет объемов работ
I- Подготовительные работы			
Срезка растительного слоя планировка площадки бульдозером	1000 м ²	3,05	$F=A \times B=60,5 \cdot 25 \cdot 2=3005,35 \text{ м}^2$
Разработка котлована экскаватором	100 м ³	36,32	$1:m=1:0.5, \alpha=45^\circ$ $a=H \times 0,5=2,4 \times 0,5=1,2 \text{ м}$ $F_n=A_n \cdot B_n=15,25 \cdot 32,5=495,62 \text{ м}^2$ $F_b=A_b \cdot B_b=30,5 \cdot 65,5=1997,75 \text{ м}^2$ $V_k = \frac{1}{3} H_k (F_b + F_n + \overline{F_b F_n}) =$ $V_k=1/3 \cdot 1,2(495,62+1997,75+995,05)=32,32 \text{ м}^3$
Устройство монолитной плиты ростверка	100 м ³	9,12	$V=(7,1 \cdot 10,280 \cdot 2+13,2 \cdot 55,55) \cdot 1,0=912 \text{ м}^3$
Устройство сборного башмака под колонну	шт.	56	Принимается по рабочим чертежам
Устройство колонн в стакан фундамента	шт.	56	Принимается по рабочим чертежам
Устройство блоков стен подвала	шт.	240	Принимается по рабочим чертежам
Гидроизоляция подвала	100 м ³	3,56	$F=b \cdot L=0,7 \cdot 165,28=115,69 \text{ м}^2$ - горизонтальная гидроизоляция $F=h \cdot L=0,6 \cdot 165,28 \cdot 2=240,41 \text{ м}^2$ - вертикальная гидроизоляция
Монтаж лестничных маршей	шт.	4	Принимается по рабочим чертежам
Устройство монолитного перекрытия над подвалом	100 м ³	1,80	$V=(7,1 \cdot 10,18 \cdot 2+13,2 \cdot 54,55) \cdot 0,2=180,32 \text{ м}^3$
Обратная засыпка с уплотнением грунта	100 м ³	1,62	$V_{\text{образ}}=(V_k - V_{\text{под}}) \cdot k_p=(3632-3497,05) \cdot 1,2=$ $=161,2 \text{ м}^3$
II - Возведение надземной части			

Продолжение таблицы Б.1

Монтаж колонн	шт.	560	-
Установка панелей (диафрагм жесткости)	шт.	102	Принимается по рабочим чертежам
Установка лестничных площадок и маршей	шт.	74	Принимается по рабочим чертежам
Устройство монолитной плиты перекрытия	100 м ³	27,12	$V=(7,1 \cdot 10,18 \cdot 2 + 13,2 \cdot 54,55 - 0,400 \cdot 0,400 \cdot 560) \cdot 0,2 \cdot 10 \cdot 1,5 = 2712,03 \text{ м}^3$
Кладка наружных стен	1 м ³	2051	$V=(0,41 \cdot 2,5 \cdot 265,57 - 0,22 \cdot 265,57) \cdot 10 = 2050,59$
Кладка внутренних стен	1 м ³	640	$V=(0,41 \cdot 2,5 \cdot 65,04) \cdot 10 = 639,85$
Устройство перегородок	1 м ³	1498,1	$V=(0,41 \cdot 2,5 \cdot 152,24) \cdot 10 = 1498,13$
Устройство стяжки кровли	100 м ²	45,12	$S=(7,1 \cdot 10,280 \cdot 2 + 13,2 \cdot 55,55) / 0,2 = 4512 \text{ м}^2$
Устройство рулонной кровли	100 м ²	9,01	$S=7,1 \cdot 10,280 \cdot 2 + 13,2 \cdot 55,55 = 901 \text{ м}^2$
Заполнение дверных проемов	100 м ²	11,52	$S=[(0,925 \cdot 2,04) \cdot 46 \cdot 10] + [(1,85 \cdot 2,04) \cdot 9 \cdot 10] = 1151,88$
Заполнение оконных проемов	100 м ²	7,78	$S=[(1,76 \cdot 1,42) \cdot 13 \cdot 10] + [(1,9 \cdot 2,07) \cdot 12 \cdot 10] = 777,76$
III - Монтажные работы			
Санитарно технические работы	%	7	-
Электромонтажные работы	%	5	-
IV - Отделочные работы			
Отделка потолка	1 м ²	5810	$V=(7,1 \cdot 10,18 \cdot 2 + 13,2 \cdot 54,55 - 0,400 \cdot 0,400 \cdot 560) \cdot 10 - 0,410 \cdot 55,55 - 0,410 \cdot 20,3 - 0,24 \cdot (1053 + 2756 + 567 + 231) = 5809,94 \text{ м}^3$
Оштукатуривание стен	100 м ²	107,28	Расчеты произведены в 3 разделе ВКР.
Улучшенная окраска	100 м ²	104,8	$S=2,5 \cdot 10 \cdot (\text{вн.} 436,70) = 10479,88$
Оклейка обоев	100 м ²	135,06	$S=2,5 \cdot 10 \cdot (\text{вн.} 562,75) = 13505,64$
Устройство стяжки пола	100 м ²	37,58	$V=(7,1 \cdot 10,18 \cdot 2 + 13,2 \cdot 54,55 - 0,400 \cdot 0,400 \cdot 560) \cdot 11 = 3758,13 \text{ м}^3$

Продолжение таблицы Б.1

Настилка линолеумных полов	1 м ²	3758	$S=7,1 \cdot 10,280 \cdot 2 + 13,2 \cdot 55,55 = 901 \text{ м}^2$
V - Благоустройство			
Подготовка стандартных посадочных мест для деревьев и кустарников	10 ям	1,5	Принимается по рабочим чертежам
Посадка кустарников и саженцев в группы	Клен, шт	8	Принимается по рабочим чертежам
Кустарники лиственных пород, крупноразмерны е и средних размеров	10 куста рники в	1,2	Принимается по рабочим чертежам
Посев газонов	100 м ²	15,67	Принимается по рабочим чертежам

Таблица Б2 – Расчет трудоемкостей и продолжительностей СМР

Наименование	Обоснование	Ед.изм.	Норма времени		Объем работ	Затраты труда		Состав бригады (звена)
			Чел час	маш ч		всего чел-дн	всего маш-см	
I - Подготовительные работы								
Подготовительные работы		%	-	-		80		Разнорабочий 3р-1, 2р-1
Срезка растительного слоя и планировка площадки бульдозером	ЕНиР 2-1-5	1000м ²	-	0,69	3,05	-	1	Машинист 6р-1
Разработка грунта в котловане экскаватором	ЕНиР 2-1-10	100 м ³	-	1,62	36,32	-	4	Машинист 6р-1
Устройство монолитной фундаментной плиты	ФЕР 06-01-001-16	100 м ³	194,2	27,31	9,12	221,4	14	Машинист 6р-1, Плотник 2р-2, Арматурщик 4р-2 2р-1, Бетонщик 4р-1 2р-2
Устройство сборного башмака под колонну	ЕНиР 4-1-1	1 шт.	3	1	56	21	4	Машинист 6р-1, Монтажник 4р-1, 3р-1, 2р-1
Установка колонн в стакан фонд.	ЕНиР 4-1-4	1 шт.	4,4	0,44	56	30,8	4	Машинист 6р-1, Монтажник 5р-1, 3р-1, 2р-1
Устройство блоков стен подвала	ЕНиР 4-1-3	1 шт.	0,45	0,15	240	13,5	2	Машинист 6р-1, Монтажник 5р-1, 3р-1, 2р-1
Гидроизоляция подвала	ЕНиР 11-40	100 м ³	10,5	-	3,56	4,67	-	Гидроизолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1

Продолжение таблицы Б.2

Монтаж лестничных маршей	ЕНиР 4-1-10	1 шт.	2,2	0,55	4	1,1	1	Машинист 6р-1, Монтажник 4р-2, 3р-1, 2р-1
Монолитное перекрытие над подвалом	ФЕР 06-01-001-16	100 м ³	220,66	27,31	1,80	49,65	8	Машинист 6р-1, Плотник 2р-2, Арматурщик 4р-1 2р-1, Бетонщик 4р-1 2р-2
Обратная засыпка	ЕНиР 2-1-34	100м ³	-	0,43	1,62	-	1	Машинист 6р-1, Разнорабочий 3р-1
II - Возведение надземной части								
Монтаж колонн	ЕНиР 4-1-4	1 шт.	2,4	0,48	560	168	21	Машинист 6р-1, Монтажник 5р-1,4р-1, 3р-1, 2р-1
Установка панелей (диафрагм жесткости)	ЕНиР 4-1-8	1 шт.	6,2	0,75	102	79,1	10	Машинист 6р-1, Монтажник 5р-1,4р-1, 3р-2,
Установка лестничных площадок и маршей	ЕНиР 4-1-10	1 эл.	8,1	0,55	74	75,4	10	Машинист 6р-1, Монтажник 5р-1,4р-2,3р-2,
Установка лестничных ограждений	ЕНиР 4-1-10	1 м	0,37	-	116,8	5,4	-	Монтажник 4р-2,3р-1
Укладка монолитной плиты перекрытия	ФЕР 29-02-037-01	100 м ³	3303	5,77	27,12	1119,8	140	Машинист 6р-1, Плотник 2р-2, Арматурщик 4р-1 2р-1, Бетонщик 4р-1 2р-2
Кладка наружных стен	ЕНиР3-3	1 м ³	2,8	-	2051	717,85	-	Каменщик 5р-1, 3р-1
Кладка внутренних стен	ЕНиР 3-3	1 м ³	3,7	-	640	296	-	Каменщик 5р-1, 3р-1

Продолжение таблицы Б.2

Устройство перегородок	ЕНиР 3-12	1 м ³	0,65	-	1498,1	123,59	-	Каменщик 5р-1, 3р-1
Устройство стяжки кровли	ЕНиР 19-43	100 м ²	6,37	-	45,12	38,35	-	Бетонщики 3р-1, 2р-1
Устройство рулонной кровли	ЕНиР 7-3	100 м ²	3,4	-	9,01	3,82	-	Кровельщик 5р-1, 3р-2
Заполнение дверных проемов	ЕНиР 6-29	100 м ²	22	-	11,52	28,8	-	Плотник 4р-1 2р-1, Столяр 5р-1, Машинист 5р-1
Заполнение оконных проемов	ЕНиР 6-29	100 м ²	20	-	7,78	21,95	-	Плотник 4р-1, 2р-1
III - Монтажные работы								
Санитарно технические работы	-	%			7	225,7	-	Монтажник 5р-1, 3р-1
Электромонтажные работы	-	%			7	161,26	-	Электромонтажник 4р-1, 2р-1
IV - Отделочные работы								
Отделка потолка	ЕНиР 8-1	м ²	0,15	-	5810	117,5	-	Штукатур 3р-1
Оштукатуривание стен (Улучшенное)	ФЕР 15-02-016-03	100 м ²	43,35	-	107,28	581,4	-	Штукатур 4р-2, 3р-2, 2р-1
Улучшенная окраска	ЕНиР 8-1-16	100 м ²	1,2	-	104,8	15,72	-	Маляр 5р-1
Оклейка обоев	ЕНиР 8-1-28	100 м ²	4,5	-	135,06	50,64	-	Маляр 5р-1
Устройство стяжки пола	ЕНиР 19-44	100 м ²	6,37	-	37,58	107,6	-	Бетонщики 3р-1, 2р-1

Продолжение таблицы Б.2

Настилка линолеумных полов	ЕНиР 19-11	1 м ²	0,10	-	3758	47,5	-	Облицовщик синтетическими материалами 4р-1, 3р-1
V - Благоустройство								
Подготовка посадочных мест для кустарников и деревьев	ЕНиР 18-21	10 ям	2,9	-	1,5	0,54	-	Рабочий зел. стр. 2р-1
Засев газонов	ЕНиР 18-21	100 м ²	1,28	-	15,67	2,50	-	Рабочий зел. стр. 3р-1
Посадка кустарников и саженцев в группы	ЕНиР 18-21	10 кустар ников	2,8	-	1,2	0,42	-	Рабочий зел. стр. 4р-1, 2р-1
Посадка кустарников лиственных пород	ЕНиР 18-21	Клен, шт	2,9	-	8	2,9	-	Рабочий зел. стр. 4р-1, 2р-1
Работы по подготовке объекта к сдаче		-	-	-	-	50	-	Разнорабочий 3р-1, 2р-1

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.1 –Сводный сметный расчет стоимости строительных работ

Составлен в ценах на 01.04.2018(

Сводный сметный расчет в сумме 424687,952 тыс. руб.

N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость тыс. руб				Общая сметная стоимость тыс. руб
			строительны х работ	монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	
		Глава 2. Основные объекты строительства:					
		Двухсекционный жилой дом с шести- и девятиэтажными секциями					
1	Об.смета ОС-02- 01	Общестроительные работы	278651,725				278651,725
2	Об.смета ОС-02- 02	Внутренние системы и оборудование	32865,6	30641,76			63507,36
		Итого по главе 2:	311517,325	30641,76			342159,085
		Глава 7. Благоустройство и озеленение					
3	ОС-07-01	Благоустройство и озеленение	713,405				713,405
		Итого по главе 7:	713,405				713,405
		ИТОГО по главам 2-7:	312230,73	30641,76			342872,49
		Глава 8. Временные здания и сооружения					
4	ГСН 81-05-01- 2001, таб. п. 4.1.1	Временные здания и сооружения 1,1% от стоимости СМР	3434,538	337,059			3771,597

Продолжение таблицы В.1

		Итого по главам 2-8:	315665,268	30978,819			346644,087
		Глава 12. Проектно-изыскательские работы:					
7	Расчет №1	Авторский надзор Проектные работы				10404	10404
		Итого по главе 12:				10404	40404
		Итого по главам 2-12:	315665,268	30978,819		10404	352848,087
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты					
8	МДС 81-35.2004 п.4.96	Гражданские здания 2%	6313,305	619,576		124,08	7056,961
		Всего	321978,573	31598,395		6328,08	359905,048
		Налоги:					
		НДС 18%	57956,143	5687,711		1139,05	64782,904
		Всего по сводному сметному расчету:	379934,716	37286,106		7467,13	424687,952

Таблица В.2– Объектная смета на общестроительные работы

№	Код по УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС, руб/м ²	Общая стоимость, руб.
1	1.1-005	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1 м ²	9840	1270	12496800
2	ЛС-1	Общестроительные работы	-	-	-	266154925
Итого по смете:						278651725

Таблица В.3– Объектная смета на инженерные системы и оборудование

№	Код по УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС, руб/м ²	Общая стоимость, руб.
1	1.1-005	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1 м ²	9840	1535	15104400
2	1.1-005	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1 м ²	9840	1025	10086000
3	1.1-005	Электроснабжение, электроосвещение	1 м ²	9840	2498	24580320
4	1.1-005	Слаботочные устройства	1 м ²	9840	616	6061440
5	1.1-005	Прочие	1 м ²	9840	780	7675200
Итого по смете:						63507360

Таблица В.4– Объектная смета на благоустройство территории

№	Код по УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС, руб/м ²	Общая стоимость, руб.
1	3.1-01-001	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	294,6	1284	378266,4
2	3.1-02-006	Покрытие площадок плитками Besser с песчаным основанием	1 м ²	78,4	1093	85691,2
3	3.1-05-001	Площадка для парковки с асфальтобетонным покрытием	1 м ²	59,7	1830	109251
4	ЛС-2	Озеленение	-	-	-	140196
Итого по смете:						713404,6

Таблица В.5– Локальная смета на общестроительные работы

Составлена в ценах 2001 г. Пересчет в цены 01.04.2018 Сметная стоимость: 314052309руб.

№ п/п	Шифры номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч, рабочих машинистов	
				всего	эксплуатация машин	всего	оплата труда	эксплуатация машин	на единицу	всего
Нулевой цикл										
1	01-01-002-13	Разработка грунта в отвал экскаваторами драглайн или обратная лопата с ковшом вместимостью 1,25 (1,4-1,5)м3, группа грунтов 1, 1000 м3 грунта	3,662	<u>1921,49</u> 41,47	<u>1880,02</u> 305,87	6979	151	<u>6828</u> 1086	<u>4,09</u> 17,04	<u>15</u> 62
2	06-01-001-16	Устройство монолитной фундаментной плиты, 100 м ³ бетона, бутобетона и железобетона в деле	9,5	<u>89171,5</u> 2447,12	<u>3510,21</u> 477,93	847129	23247	<u>33347</u> 4540	<u>220,66</u> 27,31	<u>2096</u> 259
3	07-01-001-06	Укладка фундаментов под колонны при глубине котлована до 4 м, масса конструкций до 3,5 т, 100 шт. сборных конструкций	0,56	<u>12129,47</u> 2484,98	<u>5844,24</u> 981,78	6793	1392	<u>3273</u> 550	<u>213,12</u> 57,18	<u>119</u> 32

Продолжение таблицы В.5

4	07-01-011-02	Установка колонн прямоугольного сечения в стаканы фундаментов зданий при глубине заделки колонн до 0,7 м, масса колонн до 2 т, 100шт. сборных конструкций	0,56	<u>19730,01</u> 6615,94	<u>7464,8</u> 1346,72	11049	3705	<u>4180</u> 754	<u>540,96</u> 76,78	<u>303</u> 43
5	07-05-011-02	Установка блоков стен подвалов массой до 1 т, 100 шт. сборных конструкций	2,4	<u>4599,87</u> 843,09	<u>2768,74</u> 426,22	11040	2024	<u>6645</u> 1023	<u>74,15</u> 24,3	<u>178</u> 58
6	08-01-003-07	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя, 100 м ² изолируемой поверхности	3,56	<u>1148,19</u> 262,24	<u>76,49</u>	4088	934	<u>272</u>	<u>21,2</u>	<u>75</u>
7	07-01-047-03	Установка лестничных маршей при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т, 100 шт. сборных конструкций	0,04	<u>16398,33</u> 4051,62	<u>10221,58</u> 1442,67	656	162	<u>409</u> 58	<u>347,48</u> 82,25	<u>14</u> 3
8	06-01-041-01	Устройство перекрытий безбалочных толщиной до 200 мм на высоте от опорной площади до 6м, 100 м ³ в деле	1,8	<u>121266,7</u> 10680,63	<u>3792,56</u> 520,98	218280	19225	<u>6827</u> 938	<u>951,08</u> 29,77	<u>1712</u> 54

Продолжение таблицы В.5

9	01-01-033-04	Засыпка траншей и котлованной с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью 79 кВт, группа грунтов 1, 1000 м ³ грунта	0,162	<u>399,42</u>	<u>399,42</u> 61,39	65		<u>65</u> 10	3,5	1
10	01-02-005-01	Уплотнение грунта пневматическими, трамбовками, группа грунтов 1-2, 100 м ³ уплотненного грунта	1,62	<u>403,16</u> 138,96	<u>264,22</u> 39,73	653	225	<u>428</u> 64	<u>12,53</u> 3,04	<u>20</u> 5
		Прямые затраты по разделу "Нулевой цикл" с учетом коэффициентов				1106732	51065	<u>62274</u> 9023		<u>4532</u> 517
		накладные расходы				56262				
		112.%x0.85=95.2% от ФОР=334338				56262				
		сметная прибыль				33086				
		65.%x0.8=52.% от ФОР=334338				33086				
		Итого по разделу "Нулевой цикл"				1196080				
Надземная часть										

Продолжение таблицы В.5

11	07-01-014-06	Установка колонн на нижестоящие колонны при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 8 т, масса колонн до 2 т, 100 шт, сборных конструкций	5,6	<u>27249,93</u> 10332,26	<u>7877,08</u> 910,15	152600	57861	<u>44112</u> 5097	<u>825,92</u> 51,89	<u>4625</u> 291
12	07-01-035-01	Установка панелей наружных стен (диафрагм жесткости), 100 шт. сборных конструкций	1,02	<u>26145,68</u> 8553,96	<u>15198,85</u> 2090,24	26669	8725	<u>15503</u> 2132	<u>673,54</u> 119,17	<u>687</u> 122
13	07-01-047-03	Установка лестничных маршей при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т, 100 шт. сборных конструкций	0,74	<u>16398,33</u> 4051,62	<u>10221,58</u> 1442,67	12135	2998	<u>7564</u> 1068	<u>347,48</u> 82,25	<u>257</u> 61
14	07-01-047-02	Установка лестничных площадок при наибольшей массе монтажных элементов до 5 т с опиранием на стену и балку, 100 шт. сборных конструкций	0,74	<u>12376,64</u> 3464,42	<u>6870,2</u> 959,79	9159	2564	<u>5084</u> 710	<u>286,79</u> 54,72	<u>212</u> 40

Продолжение таблицы В.5

15	07-05-016-03	Установка металлических ограждений с поручнями из поливинилхлорида, 100 м ограждения	1,168	<u>26982,84</u> 768,17	<u>246,5</u> 7,19	31516	897	<u>288</u> 8	<u>62,81</u> 0,41	<u>73</u>
16	06-01-041-01	Установка монолитного перекрытия, 100 м ³ в деле	27,12	<u>121266,7</u> 10680,63	<u>3792,56</u> 520,98	3288752	289659	<u>102854</u> 14129	<u>951,08</u> 29,77	<u>25793</u> 807
17	08-02-001-05	Кладка стен кирпичных наружных сложных при высоте этажа до 4 м, 1 м ³ кладки	2051	<u>210,31</u> 75,02	<u>48,94</u> 7,02	431346	153866	<u>100376</u> 14398	<u>6,21</u> 0,4	<u>12737</u> 820
18	404-0006	Кирпич керамический одинарный , размером 250x120x65 мм, марка 125, 1000 шт.	826,55	<u>1422,73</u>		1175962				

Продолжение таблицы В.5

19	08-02-001-07	Кладка стен кирпичных внутренних при высоте этажа до 4, 1 м ³ кладки	640	<u>188,81</u> 56,32	<u>48,94</u> 7,02	120838	36045	<u>31321</u> 4493	<u>5,21</u> 0,4	<u>3324</u> 256
20	404-0006	Кирпич керамический одинарный, размером 250x120x65 мм, марка 125, 1000 шт.	252,8	<u>1472,73</u>		359666				
21	08-02-002-03	Кладка перегородок из кирпича армированных толщиной ½ кирпича по высоте этажа до 4 м, 100 м ² перегородок (за вычетом проемов)	14,981	<u>3616,96</u> 1887,19	<u>511,37</u> 72,09	54186	28272	<u>7661</u> 1080	<u>170,17</u> 4,11	<u>2549</u> 62
22	404-0006	Кирпич керамический одинарный, размером 250x120x65 мм, марка 125, 1000 шт.	75,504	<u>1422,73</u>		107422				
23	12-01-017-01	Устройство выравнивающих стяжек цементно-песчаных толщиной 15 мм, 100 м ² стяжки	42,12	<u>1153,67</u> 305,68	<u>221,19</u> 28,4	52054	13792	<u>9981</u> 1281	<u>27,22</u> 1,94	<u>1228</u> 88

Продолжение таблицы В.5

24	12-01-002-98	Устройство кровель плоских из наплавляемых материалов в три слоя, 100 м ² кровли	9,01	<u>16484,35</u> 248,15	<u>68,25</u> 5,44	148524	2236	<u>615</u> 49	<u>20,39</u> 0,31	<u>183</u> 3
25	10-01-034-08	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема до 2 м ² , трехстворчатых, в том числе при наличии створок глухого остекления 100 м ² проемов	7,78	<u>9995,04</u> 1695,95	<u>381,25</u> 11,58	77761	13194	<u>2566</u> 90	<u>149,16</u> 0,66	<u>1160</u> 5
26	203-0974	Блок оконный пластиковый двухстворчатый, глухой с двухкамерным стеклопакетом (32 мм), площадью до 3 м ² , 1 м ²	778	<u>1731,31</u>		1346959				
27	10-01-047-01	Установка блоков из ПВХ в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах площадью проема до 3 м ² , 100 м ² проемов	11,52	<u>15572,47</u> 2315,52	<u>443,47</u> 18,42	179395	26675	<u>5109</u> 212	<u>201,29</u> 1,05	<u>2316</u> 12

Продолжение таблицы В.5

203-0655	Блоки дверные входные пластиковые с простой коробкой, однопольная с офисной фурнитурой, с однокамерным стеклопакетом (24 мм), площадь от 1,5-2 м ² , 1 м ²	1152	<u>6265,08</u>		7217372				
	Прямые затраты по разделу "Надземная часть" с учетом коэффициентов				14792316	636784	<u>333434</u> 44747		<u>55154</u> 2567
	накладные расходы				667204				
	112.%x0.85=95.2% от ФОР=269217				667204				
	сметная прибыль				395410				
	65.%x0.8=52.% от ФОР=269217				395410				
	Итого по разделу "Надземная часть"				15854930				
Отделочные работы									

Продолжение таблицы В.5

29	16-04-007-02	Окраска водно-дисперсными акриловыми составами улучшенная, по штукатурке потолков, 100 м ² окрашиваемой поверхности	58,1	$\frac{1871,95}{716,31}$	$\frac{12,94}{0,3}$	108760	41618	$\frac{751}{17}$	$\frac{63}{0,02}$	$\frac{3360}{1}$
30	15-02-019-03	Сплошное выравнивание внутренних поверхностей (однослойное оштукатуривание) из сухих растворных смесей толщиной до 15 мм стен (улучшенная штукатурка), 100 м ² оштукатуриваемой поверхности	107,28	$\frac{7304,95}{929,36}$	$\frac{57,86}{37,73}$	783675	99702	$\frac{6207}{4048}$	$\frac{77,84}{2,81}$	$\frac{8350}{301}$
31	15-04-007-01	Окраска водно-дисперсными акриловыми составами улучшенная по штукатурке стен, 100 м ² окрашиваемой поверхности	104,8	$\frac{1560,43}{495,28}$	$\frac{12,17}{0,3}$	163533	51905	$\frac{1276}{31}$	$\frac{43,56}{0,02}$	$\frac{4565}{2}$

Продолжение таблицы В.5

32	15-06-001-02	Оклейка обоями стен по монолитной штукатурке и бетону тисненными и плотными 100 м ² оклеиваемой и обиваемой поверхности	135,06	<u>1441,43</u> 554,01	<u>1,12</u> 0,18	194680	74825	<u>151</u> 24	<u>46,95</u> 0,01	<u>6341</u> 1
33	11-01-011-01	Устройство стяжек цементных толщиной 20 мм, 100 м ² стяжки	37,58	<u>1410,76</u> 408,14	<u>49,08</u> 22,28	53016	15338	<u>1844</u> 837	<u>39,51</u> 1,27	<u>1485</u> 48
34	11-01-036-03	Устройство покрытий из линолеума насухо из готовых ковров на комнату, 100 м ² покрытия	37,58	<u>8853,73</u> 185,93	<u>48,8</u> 5,96	332723	6987	<u>1834</u> 224	<u>17,2</u> 0,34	<u>646</u> 13
		Прямые затраты по разделу "Отделочные работы" с учетом коэффициентов				1636387	290375	<u>12063</u> 5181		<u>24047</u> 366
		накладные расходы				266786				
		112.%x0.85=95.2% от ФОР=420011				266786				
		сметная прибыль				133787				
		65.%x0.8=52.% от ФОР=420011				133787				
		Итого по разделу "Отделочныеработы"				2036960				

Продолжение таблицы В.5

		Итого по смете строительные работы монтажные работы оборудование				29087970				
		Итого прямые затраты по смете				27535435				
		накладные расходы				990252				
		112% \times 0.85=95.2% от ФОТ=1023566				990252				
		сметная прибыль				562283				
		65% \times 0.8=52% от ФОТ=1023566				562283				
		Итого по смете				29087970				
	на 01.04.2018	СМР 9.15				266146025				
		Налоги								
	НДС	18%				47906284				
		Итого:				314052309				
		Всего по смете:				314052309				

Таблица В6 – Локальная смета на работы по благоустройству территории

Составлена в ценах 2001 г. Пересчет в цены 01.04.2018. Сметная стоимость 165431 руб.

№ п.п.	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч,	
				всего	эксплуатация машин	всего	Оплата труда	эксплуатация машин	рабочих машинистов	
									оплата труда	в т.ч. оплата труда
1	47-01-025-2	Посадка кустарников-саженцев в группы, размер ямы: 0,7х0,5 м, 10 кустарников	1,2	<u>41,97</u> 28,1	<u>12,72</u> 1,66	50	34	<u>15</u> 2	<u>2,41</u> 0,11	<u>3</u>
2	414-0210	Клен, высота 1,0-1,5 м, шт.	8	<u>122,5</u>		980				
3	47-01-004-01	Подготовка стандартных посадочных мест для деревьев и кустарников с круглым комом земли механизированным способом размером 0,2х0,15 м и 0,25х0,2 м в естественном грунте, 10 ям	1,5	<u>50,18</u> 32,35	<u>17,83</u> 3,86	75	49	<u>26</u> 6	<u>3,19</u> 0,22	<u>5</u>

4	47-01-046-06	Посев газонов партерных мавританских и обыкновенных вручную, 100 м ²	15,67	<u>716,42</u> 65,89	<u>316,91</u> 41,26	11226	1032	<u>4966</u> 647	<u>5,99</u> 2,74	<u>94</u> 43
		Прямые затраты по разделу "Озеленение" с учетом коэффициентов				12331	1115	<u>5007</u> 655		<u>102</u> 43
		Итоги по разделу "Озеленение"								
		Стоимость строительных работ				15322				
		в том числе								
		прямые затраты				12331	1115	<u>5007</u> 655		<u>102</u> 43
		накладные расходы				1628				
	МДС 81-33.2004 прил.3	Озеленение. Защитные лесонасаждения 112.%x0.85=95.2% от ФОТ=1608				1628				
		сметная прибыль				1363				
	МДС 81-25.2001 п.2.1	Озеленение. Защитные лесонасаждения 65.%x0.8=52.% от ФОТ=1608				1363				
		Итого по разделу "Озеленение"				15322				
		СМР 9,15				140196				
		Налоги								
	НДС	Налоги 18%				25235				

		Итого				165431				
		Всего по смете				165431				

