

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Шестисекционный десяти этажный жилой дом

Обучающийся

А.В. Ежков

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. экон. наук, Э. Д. Капелюшный

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

Консультанты

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

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

канд. техн. наук, доцент И. К. Родионов

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

С.Г. Никишева

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

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

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

В.Н. Чайкин

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

канд. техн. наук, А. Б. Стешенко

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

Тольятти 2023

Аннотация

В настоящей работе разрабатывался проект по строительству жилого дома, состоящего из 10 этажей и 6 секций.

Данная работа состоит из архитектурного планировочного, расчетного конструктивного разделов, раздела технологии строительства, организации строительства, экономики, безопасности и экологичности объекта.

В 1-ом разделе содержатся конструктивные, планировочные решения зданий, исполнен теплотехнический расчет стены и перекрытий.

В следующем разделе рассчитывалась монолитная плита фундамента, осуществлялось выполнение чертежей армирования.

Раздел 3 включает в себя создание технологической карты по устройству мокрого фасада.

В состав следующего раздела входит определение объемов СМР, потребностей в материалах, конструкциях. Также в данном разделе подбирались механизмы, машины, разрабатывался календарный план по производству работ, стройгенплан.

В пятом разделе указана цена возведения проектируемого здания по всем укрупненным показателям. Стоит заметить, что актуальность сведений датируется первым январем текущего года.

В разделе безопасности произведен анализ опасных производственных и пожароопасных факторов, а также факторов, влияющих на экологию. На основе этого анализа, произведена разработка необходимого перечня мероприятий для минимизации вреда.

Проект включает в себя пояснительную записку и графическую часть, представленную 8 листами формата А1.

Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка.....	8
1.3 Объемно планировочное решения здания.....	9
1.4 Конструктивное решение здания.....	11
1.5 Архитектурно – художественное решение здания.....	15
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	16
1.7 Инженерные системы.....	21
2.1 Общее описание конструкций.....	23
2.2 Сбор нагрузок.....	25
2.3 Расчет плиты фундамента.....	25
3 Технология строительства.....	32
3.1 Область применения технологической карты.....	32
3.2 Технология и организация производства работ.....	32
3.3 Требования к качеству работ и приемке работ.....	37
3.4 Потребность в материально технических ресурсах.....	40
3.5 Техника безопасности и охрана труда.....	42
3.6 Техничко-экономические показатели.....	44
4 Организация строительства.....	47
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	47
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах.....	47
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ.....	47
4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	50
4.5 Разработка календарного плана производства работ.....	50
4.6 Расчет площадей складов.....	51
4.7 Расчет и подбор временных зданий.....	52
4.8 Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода.....	53
4.9 Определение потребной мощности сетей электроснабжения.....	54
4.10 Проектирование строительного генерального плана.....	55
5 Экономика строительства.....	57

6 Безопасность и экологичность объекта	63
6.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов	63
6.2 Мероприятия по обеспечению безопасности условий труда.....	66
6.3 Природоохранные мероприятия при строительстве зданий и сооружений.....	71
Заключение	75
Список используемых источников.....	77
Приложение А. План кровли	80
Приложение Б. Ведомость объемов СМР.....	81
Приложение В. Потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах	81
Приложение Г. Потребность в машинах, оборудовании, инструментах и приспособлениях	96
Приложение Д. Ведомость затрат труда и машинного времени.....	97
Приложение Е. Ведомость материалов хранимых на складах	103

Введение

Данная выпускная квалификационная работа разрабатывается с целью проектирования жилого здания.

Выступая в качестве материально организованной среды жизни и деятельности людей, строительство появилось с появлением людей. Данная сфера обладает тесной связью с историей всего человечества.

В древние времена происходило объединение людей в общины, семьи, рода для строительства промышленных, хозяйственных построек, жилья, культовых и промысловых сооружений.

Отмечается наличие связи эстетического осмысления конструктивных простейших систем, а также их элементов с зарождением тектонического мышления, придания зданиям идейного образного содержания, что повлекло появление художественного технического строительства.

Плиты, каменные глыбы, дерево использовалось для создания первых сооружений.

Деревянные и каменные крепости появились несколько позже вместе с ритуальными и мемориальными постройками. Тогда как зарождение государства сопровождалось появлением первых профессиональных строителей.

Сегодня жилищное строительство – сложный вид сооружения, что обусловлено решением разных многофункциональных задач, среди которых наиболее значимыми являются следующие:

- организация для человека личной жизни;
- сокращение длительности, труда на ведение домашнего индивидуального хозяйства.

Демографические особенности, сейсмические, климатические условия строительства влияют на конструктивную схему, размер, форму здания.

Виды жилья:

- малоэтажные дома, имеющие прилегающие участки земли.

Распространены в поселковом, сельском строительстве;

- многоэтажные дома без приквартирных земельных участков.

Распространены в городском строительстве.

Сегодня возведение гражданских зданий осуществляется в соответствии с заказом от собственника на основании имеющихся у него разных социальных потребностей, а также финансовых возможностей.

Строительство является актуальным по той причине, что многоэтажные жилые дома способны обеспечить граждан разными видами благоустройства - водопровод, отопление, канализация и т.д., которые требуются для того, чтобы создавать бытовые удобства.

Цель работы заключается в разработке шестисекционного 10-этажного жилого дома.

Исходя, из выше изложенного в данной выпускной бакалаврской работе предлагается выполнить задачи по разработке в соответствии с заданием шести разделов, в которые будут входить:

1. Архитектурно-планировочная часть.
2. Расчетно-конструктивная часть.
3. Технология и организация строительства.
4. Организация ремонтно-строительных работ на объекте проектирования.
5. Экономический раздел.
6. Безопасность и экологичность объекта.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Объект строительства - шестисекционный 10-этажный жилого дом.

Район строительства расположен по адресу: Республика Дагестан, г. Махачкала, проспект ул. Джигитская 1 к 1 (территория бывшего ипподрома).

Климатическая характеристика участка проектирования:

- климатический район: III Б;
- среднегодовая температура воздуха: +12,3°C;
- среднемесячная температура наиболее холодного месяца: +0,6°C (январь);
- среднемесячная температура наиболее теплого месяца: +24,6 °C (июль);
- абсолютный температурный минимум: - 27 °C;
- абсолютный температурный максимум: + 39 °C;

Класс и уровень ответственности здания: II (нормальный).

Степень огнестойкости здания: II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания: С 0.

Класс функциональной пожарной опасности здания: Ф 1.3.

Класс пожарной опасности строительных конструкций: К 0.

Расчетный срок службы здания: 60-100 лет.

Состав грунта:

- современные насыпные грунты мощностью 0,3-2,4м, в местах отсутствия насыпных грунтов с поверхности залегает почвенный растительный слой мощностью 0,1-0,2м;
- глина тугопластичная, опесчаненная, коричневая с прослоями песка мелкого с прослоями глины мягкопластичной мощностью 0,3-4,9м;

- песок мелкий, коричневый, средней плотности, средней степени водонасыщения и насыщенный водой, с прослоями глины, с прослоями песка средней крупности, с включением дресвы и щебня, мощностью 0,5-7,0м;

- глина полутвердая и твердая, темно-серая, с прослоями песка разнотернистого, с включениями обломков фауны, вскрытая мощность 15,5-18,5м.

Преобладающее направления ветров зимой: Севера – западный.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Административное расположение района строительства – Республика Дагестан, юго-восточная часть г. Махачкала.

Адрес нахождения участка строительства: Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. Джигитская 1 к 1 (территория бывшего ипподрома).

В соответствии с проектом, возводиться будет многоквартирный жилой дом, включающий встроенные помещения 1-ого этажа. По проекту будут созданы парковочные места, площадки для отдыха, спорта, для детей. Территория будет состоять из трансформаторной подстанции, локальных очистных сооружений, площадок для того, чтобы осуществлять сбор мусора.

Территория, где будет возводиться жилой дом, не имеет застройки, объектов культурного наследия.

Границы участка:

- с севера - пересечение ул. Джигитская и проспекта Насрутдинова;
- с северо-запада - ул. Джигитская, территория конного клуба под названием "Джигит";

- с северо-востока - проспект Насрутдинова;
- с юго-востока - территория 2-ого этапа строительства жилых домов;
- с юго-запада – местный проезд, территория сооружений, относящихся к коммунальному хозяйству.

Система мусороудаления выполняется через площадку по сбору ТБО,

отсек, предназначенный для крупногабаритного мусора.

Территория имеет инженерные сети (канализация, водовод, ливневая канализация, линии электропередач).

Площадка имеет ровный рельеф, который был изменен из-за деятельности, осуществляемой человеком. Максимальная высота составляет 20,52-22,06 м.

Инженерные геологические условия подлежат отнесению ко 2-ой категории сложности, т.е. к средней.

Нормативная глубина промерзания грунтов в соответствии с СП 131.13330.2018, "Пособием по проектированию оснований зданий и сооружений (к СП 22.13330.2011)" - 0,6 м.

Данная территория подлежит отнесению к такой территориальной зоне, как "О8", т.е. Зона с многофункциональным назначением, где основная часть – общественная, жилая застройки.

1.3 Объемно планировочное решения здания

Размеры здания по координационным осям:	1 - 29 – 78,1 м
	А - С – 47,4 м
Количество этажей	11 в том числе подвал;
Высота первого этажа	3,6 м
Высота типового этажа	2,8 м
Полная высота здания	32,500 м
Высота подвала	2,08 м
Количество квартир – 168 шт., в том числе:	
- «1 к. кв. - 24 шт;	
- 2 к. кв. - 72 шт;	
- 3 к. кв. - 64 шт;	
- 4 к. кв. – 8 шт;	
- Площадь квартир - 10776,22 м ² , в том числе:	

- типовой этаж - 1345,33 м²;
- Жилая площадь квартир - 6224,16 м², в том числе:
- типовой этаж - 778,02 м²;
- Общая площадь квартир - 11080,22 м², в том числе:
- типовой этаж - 1383,33 м²;
- Площадь встраиваемых коммерческих помещений - 1236,23 м²;
- Площадь жилого здания - 21128,55 м²;
- Строительный объем здания - 68153,36 м³, том числе:
- выше нуля: 61463,2 м³;
- ниже нуля: 6690,16 м³;
- Площадь застройки - 7396 м²» [2].

«За относительную отметку 0.000 принята отметка пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке -18.52 БС.

Класс функциональной пожарной опасности жилого здания – Ф 1.3;
помещения офисов – Ф 4.3.

Влажностный режим - нормальный, 55 %.

Здание отапливаемое, температурный режим:

- техподполье +5 °С;
- жилые комнаты +21 °С;
- кухня, коридор +19 °С;
- сан. узлы +25 °С;
- межквартирный коридор, лестничная клетка +18 °С;

Нормативное значение КЕО 1,5-3,3 %.

В проектируемом здании, в соответствии с СП 23-103-2003, нормируется звукоизоляция ограждающих конструкций жилых помещений.

Значения индексов изоляции воздушного шума внутренними ограждающими конструкциями R_w и индексов приведённого уровня ударного шума L_{nw} соответствуют нормативным значениям:

- изоляция воздушного шума перегородок 48 дБ;
- изоляция воздушного шума перекрытий- не менее 47 дБ; ударного

шума - не менее 63дБ» [4].

Экспликация помещений показана в графической части проекта на листе 3.

1.4 Конструктивное решение здания

1.4.1 Фундаменты

«Под стены запроектирована монолитная железобетонная фундаментная плита, толщиной 700 мм. Глубина заложения на отметке - 3,980м, принята в соответствии с глубиной заложения фундамента и конструктивным решением здания» [4].

Фундаментная подушка заливается на подготовленную поверхность состоящий их уплотненного грунта 150 мм и бетонной подготовки 100 мм.

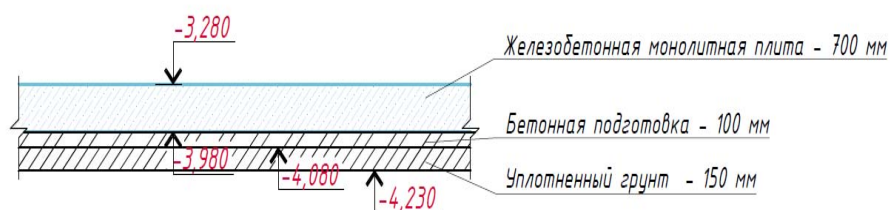


Рисунок 1.1- Железобетонная монолитная плита

1.4.2 Колонны

В виде несущих конструкций в здании, представлена в виде:

1. Колонн- монолитные железобетонные, сечением 400 х400мм;
2. «Пилоны - монолитные железобетонные, толщиной 250мм, 300мм и 600мм» [6];

1.4.3 Перекрытие и покрытие

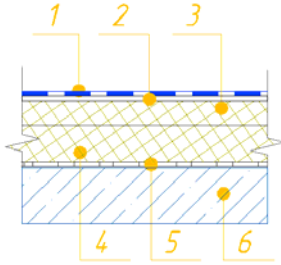
«Плиты перекрытия и покрытия - монолитные железобетонные, толщиной 200 мм

Кровля жилого дома, плоская, совмещенная, с организованным внутренним водостоком не эксплуатируемая.

Уклон к водоприемным воронкам достигается за счет слоя «керамзитобетона» [5].

План кровли показан на листе №3.

Таблица 1.2 – Спецификация элементов покрытия кровли

Поз.	Обозначение	Наименование	Площадь м ²	Примечание
1	2	3	4	5
К-1		1. Гидроизоляция – ПВХ мембрана ТЕХНОНИКОЛЬ LOGICROOF V-RP-1,5мм; 2. Разделительный слой из геотекстиля (или стеклохолста) 100г/м ² ; 3. Разуклонка из экструзионного пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF SLOPE от 10 мм; 4. Теплоизоляция экструзионного пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF-130мм; 5. Параизоляция – Технониколь биполь ЭПП-1слой; 6. Железобетонная плита - 200мм;	1709,33	Контроль уклоны выполнить из экструзионного пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF SLOPE 1,7%, 3,4% и 8,3% (СТО: 72746455-33.1-2012)

1.4.4 Стены и перегородки

В соответствии с теплотехническим расчетом происходит принятие наиболее эффективных параметров наружных стен, а также блока, изготовленного из ячеистого бетона. Его толщина составляет 300 мм. Тогда как в качестве утеплителя использовалась минераловатная плита

"ROCKWOOL".

Размеры перегородок, внутренних стен составляют соответственно 100 и 200 мм.

В качестве несущих выступают колонны, а также пилоны проемы среди них – блоки.

Перегородки санузлов, иных помещений выполняются из силикатного кирпича, выполненные по однорядной системе исполненной перевязки на цементном песчаном растворе, который имеет марку 25.

Внутренняя часть перегородки и стен оштукатуриваются при помощи цементно-известкового раствора [4].

1.4.5 Лестницы

Для того, чтобы установить связь этажей, по проекту устанавливаются железобетонные монолитные лестничные площадки, марши. 300 мм составляет ширина проступи, тогда как 165 мм – высота подступенка, 1100 мм – высота перил.

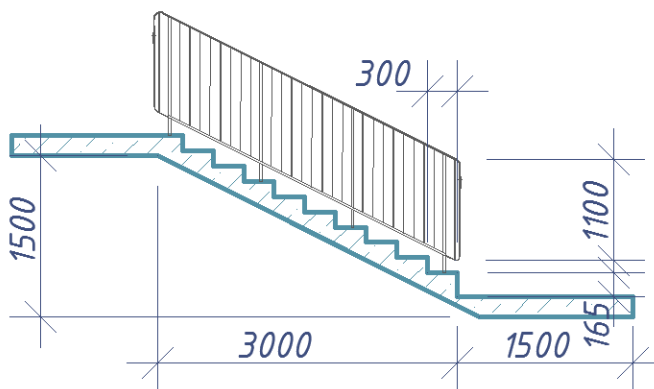


Рисунок 1.2- Лестница

1.4.6 Окна, двери

Окна – основные вертикальные конструкции, которые необходимы для того, чтобы обеспечивать естественную освещенность помещения [7].

Современные окна ПВХ с тройным остеклением обладают

необходимыми характеристиками: теплоизоляцией, звукоизоляцией, эстетичностью, воздухонепроницаемостью, долговечностью.

Коробки крепят анкерами в кирпичные стены. Швы заделывают монтажной пеной.




Ширина и расположение дверей должны учитывать безопасность процесса эвакуации людей из помещений.

Спецификация заполнения оконных и дверных проемов указана на листе № 2.

1.4.7 Полы

«В зависимости от назначения помещений приняты следующие виды полов: керамические полы, линолеумные полы, паркет и бетонные в подвале» [8].

Таблица 1.3 – Экспликация пола

«Наименование помещения»	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола(наименования толщина основание и др.),мм	Площадь м ² » [9]
Детская комната	1		1. Линолеум 2. Ц/п. стяжка -30 3. Монолитная плита -200	660,4
Сан. узлы, ванные, кухня, мусоропровод, танбур, прихожая, каммутационная, встраиваемые помещения	2		1. Керамическая плитка на ц/п р-ре -20 2. Гидроизоляция 3. Ц/п. стяжка -30 4. Монолитная плита -200	7287,22
Гостиная, спальня	3		1. Паркет - 5 2. Ц/п. стяжка -30 3. Монолитная плита -200	2484,32
Подвал	4		1. Бетонное покрытие -30 2. Гидроизоляция -5 3. Ц/п. стяжка -30 4. Монолитная плита -700	1763,95

1.4.8 Конструктивная схема здания

Конструктивная схема здания с продольным расположением ригелей

проемы заполняются блоками из ячеистого бетона. Пространственная жесткость здания обеспечивается за счет колон, пилонов, ригелей и перекрытий и представляет собой геометрически не изменяемую систему.

Класс ответственности здания - II.

Принятые в проекте конструктивные решения отражены в таблице 1.4.

Таблица 1.4 - Конструктивные решения

Наименование конструктивного элемента	Принятое решение
Фундаменты	Монолитная подушка под всем зданием толщиной 700 мм.
Стены цокольного этажа	Монолитные
Стены: -наружные	Стена, состоят из: -«пилонов с заполнениями проемов блоками из ячеистого бетона швом 10 мм. $\delta=30$ мм ГОСТ 21520-89; - утеплителя минераловатные плиты " ROCKWOOL " по ТУ 5762-049-17925162-2006 $\delta=130$ мм; - оштукатуривание декоративная штукатурка по системе "Ceresit VWS" $\delta=0,01$ мм» [9]. Из силикатного кирпича по ГОСТ 379-2015
-внутренние	Из силикатного кирпича по ГОСТ 379-2015
Перегородки	Из силикатного кирпича шириной 120 мм, межквартирные перегородки шириной 250 мм.
Перемычки	Перемычки - сборные железобетонные по серии 1.038.1-1, металлические уголки.
Лестницы	Лестницы, площадки – выполнены из монолита марши по серии 1.151.1-6.
Перекрытия	Выполнено из монолита.
Крыша	Плоская, с тех этажом.
Кровля	Гидроизоляция – ПВХ мембрана ТЕХНОНИКОЛЬ LOGICROOF V-RP-1,5мм;
Окна и балконные двери квартир	Пофиль ПВХ с двухкамерным стеклопакетом по ГОСТ 30674-99.
Двери внутренние	Деревянные, по ГОСТ 475-2016, стальные по ГОСТ 31173-2016
Двери наружные входные	Металлические ГОСТ 31173-2016 алюминиевые ГОСТ 23747-2015

1.5 Архитектурно – художественное решение здания

Теплоизоляция минераловатным утеплителем выполняется по технической документации, предоставленной производителем в соответствии с таким типом, как «Материалы для проектирования и рабочие чертежи узлов Шифр М24.26/07 Наружные стены, стены подвала, покрытия, чердачные перекрытия, перегородки, ограждающие конструкции мансард и полы с

теплоизоляцией из плит из каменной ваты ROCKWOOL». Требуется наличие у каждой конструкции такой класс пожарной опасности, как: К0.

Характерные особенности наружной отделки:

- Наружная теплоизоляция фасадов, имеющих облицовку минераловатным утеплителем, мокрый фасад выполняется в соответствии с системой, которая была сертифицирована по установленному порядку для того, чтобы применять в строительстве в РФ с классом пожарной опасности К0 по такому типу, как: "ROCKFACADE"

В первых 2-х этажах происходит применение навесного фасада, имеющего облицовку керамогранитными плитами, размер которых составляет 1200х600 мм, где наблюдается наличие системы по открытому креплению.

НГ - группа горючести облицовки [10].

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

«Расчет произведен в соответствии с СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

Район строительства - г. Махачкала, Дагестан.

Тип здания – жилое» [11].

Определяем относительную влажность воздуха для помещения ϕ : 55%.

Определяем температуру внутри жилых помещений: $t_{вн} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

Определяем влажностный режим помещения: Нормальная.

Определяем зону влажности: Сухой.

«Определяем условие эксплуатации ограждающих конструкций зависимости от влажностного режима помещений и зоны влажности района строительства: А» [12].

Определить температуру наиболее холодной пятидневки: $t_n = -15 \text{ }^\circ\text{C}$.

Определяем продолжительность отопительного периода: $z_{от} = 145 \text{ дн.}$

Определяем среднюю температуру воздуха снаружи во время

отопительного периода: $t_{от} = +2,8 \text{ } ^\circ\text{C}$.

«Определяем коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждения: $d_{в} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$.

Определяем коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждения: $d_{н} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ » [13].

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.

Определяем нормированных теплотехнические показатели строительных материалов.

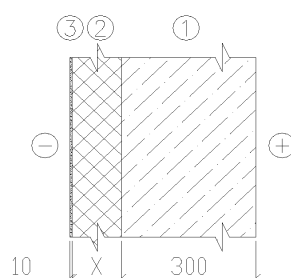


Рисунок 1.5 - Состав ограждающей конструкции

Таблица 1.5 – Состав ограждающей конструкции стены

Конструкция стенового ограждения	δ , м	λ , Вт/м·°C
Блоки из ячеистого бетона	0,30	0,52
Утеплитель минераловатные плиты " ROCKWOOL "	X	0,039
Декоративная штукатурка по системе "Ceresit VWS"	0,010	0,19

Коэффициент n , учитывающий положение стены по отношению к наружному воздуху, равен 1.

Требуемое сопротивление теплопередаче, исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий» [14]:

$$G_{СОП} = (t_{вн} - t_{от}) * z_{от}$$

«где $t_{от}$, $z_{от}$ - средняя температура наружного воздуха, °C,

$t_{вн}$ - расчетная температура внутреннего воздуха здания, °C,

$$G_{СОП} = (20 - 2,8) * 145 = 2494 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

$$R_0^{\text{норм}} = a * \text{ГСОП} + b$$

где ГСОП - градусо-сутки отопительного периода, °С·сут/год, для конкретного пункта

a, b коэффициенты из таблицы 3 СП 50.13330.2012» [5].

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00035 * 2494 + 1,4 = 2,27 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

«Термическое сопротивление R , $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$, слоя многослойной ограждающей конструкции, а также однородной (однослойной) ограждающей конструкции:

$$R = \frac{\delta}{\lambda}$$

где: δ — толщина слоя, м

λ — расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, $\text{Вт} / (\text{м} \cdot \text{°C})$, принимаемый по прил. 3

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции:

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{d_{\text{в}}} + R_{\text{к}} + \frac{1}{d_{\text{н}}}$$

где $d_{\text{в}}$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$d_{\text{н}}$ - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,3}{0,52} + \frac{x}{0,039} + \frac{0,01}{0,19} + \frac{1}{23} = 4,12 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

$$x = (2,27 + 1,089) * 0,038 = 0,128 \text{ м, принимаем } 130 \text{ мм.}$$

$$R_0^{\text{пр}} = R_0^{\text{усл}} * r$$

r -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений

$$r = 0,92$$

$$R_0^{\text{TP}} = 4.12 * 0,92 = 3,79 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

$$R_0^{\text{TP}} = 3,79 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} > R_0^{\text{норм}} = 2,27 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}},$$

Принимаем толщину утепляющего слоя в стеновом ограждении из минераловатных плит "ТехноНиколь", толщиной 130мм

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче R_0^{TP} больше требуемого $R_0^{\text{норм}}$ ($3.79 > 2.27$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче» [6].

«Проверим, удовлетворяет ли стеновая конструкция второму требованию СП по ограничению температуры на внутренней поверхности ограждения.

$$\Delta t_0 = \frac{n * (t_{\text{в}} - t_{\text{н}})}{d_{\text{в}} * R_0^{\text{TP}}}$$

$$\Delta t_0 = \frac{1 * (20 - (-15))}{8,7 * 3,79} = 1,1\text{°C}$$

$$\Delta t_0 < \Delta t^{\text{H}} = 1,1\text{°C} < 4,0\text{°C}$$

$$\Delta t^{\text{H}} = 4,0\text{°C} \text{ по табл.5 п.1 СП 50.13330.2012}$$

Вывод: стеновая конструкция удовлетворяет требованиям СП по ограничению температуры на внутренней поверхности.

Проверим, удовлетворяет ли стеновое ограждение третьему требованию СП по недопущению выпадения конденсата на внутренней поверхности ограждения» [15].

$$\tau_{\text{в}} = t_{\text{в}} - \frac{t_{\text{в}} - t_{\text{н}}}{R_0^{\text{TP}}} * \frac{1}{d_{\text{в}}}$$

$$\tau_{\text{в}} = 20 - \frac{20 - (-15)}{3,79} * \frac{1}{8,7} = 18,9\text{°C}$$

$$e_{\text{в}} = \frac{\varphi * E}{100\%}$$

$$e_{\text{в}} = \frac{55 * 2338}{100\%} = 1286 \text{ Па}$$

$$t_p = 0,6^{\circ}\text{C}$$

$$e_s = \frac{\varphi \times E}{100\%} = \frac{55 \times 2102}{100\%} = 1156,1 \text{ Па, } t_p = 9,1^{\circ}\text{C}$$

$\tau_b = 18,9^{\circ}\text{C} > t_p = 0,6^{\circ}\text{C}$ - условие выполняется, конденсат не выпадает.

1.6.2 Теплотехнический расчет перекрытие здания

Таблица 1.6 - Состав ограждающей конструкции перекрытие

Конструкция стенового ограждения	δ , м	λ , Вт/м·°C
Железобетонная плита	0,20	1,92
Теплоизоляция экспрузионного пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ	X	0,032
Гидроизоляция – ПВХ мембрана ТЕХНОНИКОЛЬ LOGICROOF	0,015	0,17

«Коэффициент n , учитывающий положение стены по отношению к наружному воздуху, равен 1.

Требуемое сопротивление теплопередаче, исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий:

$$G_{СОП} = (20 - 2,8) * 145 = 2494 \text{ }^{\circ}\text{C} * \text{сут.}$$

$$R_0^{\text{норм}} = 0,0005 * 2494 + 2,2 = 3,45 \text{ м}^2 * \text{ }^{\circ}\text{C} / \text{Вт}$$

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции:

Принимаем за x – 130 мм» [17].

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,2}{1,92} + \frac{0,13}{0,032} + \frac{0,015}{0,17} + \frac{1}{23} = 4,41 \text{ м}^2 * \text{ }^{\circ}\text{C} / \text{Вт}$$

$$R_0^{\text{тр}} = 4,41 * 0,92 = 4,06 \text{ м}^2 * \text{ }^{\circ}\text{C} / \text{Вт}$$

$$R_0^{\text{тр}} = 4,06 \frac{\text{м}^2 * \text{ }^{\circ}\text{C}}{\text{Вт}} > R_0^{\text{норм}} = 3,45 \frac{\text{м}^2 * \text{ }^{\circ}\text{C}}{\text{Вт}},$$

Принимаем толщину утепляющего слоя в стеновом ограждении из экспрузионного пенополистирола "ТехноНиколь", толщиной 130мм

Вывод: «величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{\text{тр}}$ больше требуемого $R_0^{\text{норм}}$ ($4,06 > 3,45$) следовательно представленная

ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Проверим, удовлетворяет ли стеновая конструкция второму требованию СП по ограничению температуры на внутренней поверхности ограждения.

$$\Delta t_0 = \frac{n * (t_B - t_H)}{d_B * R_0^{TP}}$$

$$\Delta t_0 = \frac{1 * (20 - (-15))}{8,7 * 4,06} = 1,0^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_0 < \Delta t^H = 1,0^\circ\text{C} < 3,0^\circ\text{C}$$

$$\Delta t^H = 3,0^\circ\text{C} \text{ по табл.5 п.1 СП 50.13330.2012}$$

Вывод: стеновая конструкция удовлетворяет требованиям СП по ограничению температуры на внутренней поверхности.

Проверим, удовлетворяет ли стеновое ограждение третьему требованию СП по недопущению выпадения конденсата на внутренней поверхности ограждения

$$\tau_B = 20 - \frac{20 - (-15)}{4,06} * \frac{1}{8,7} = 19,1^\circ\text{C}$$

$$e_B = \frac{55 * 2338}{100\%} = 1286 \text{ Па}$$

$$t_p = 0,6^\circ\text{C}$$

$$e_s = \frac{\varphi * E}{100\%} = \frac{55 * 2102}{100\%} = 1156,1 \text{ Па}, t_p = 9,1^\circ\text{C}$$

$\tau_B = 19,1^\circ\text{C} > t_p = 0,6^\circ\text{C}$ - условие выполняется, конденсат не выпадает»

[19].

1.7 Инженерные системы

Подача отопления происходит от центральных теплосетей города. Для того, чтобы снижать температуру носителя, давления подачи на вводе в здание была выполнена установка теплового узла. Для отопления происходит применение схемы, имеющей нижнюю разводку. В соответствии с расчетом

происходит установка радиаторов в помещениях. Тогда как расширительный бачок, имеющий спускной вентиль установлен в верхней точке данной системы.

В подвале была выполнена установка вентиля для того, чтобы осуществлять аварийный сброс воды из системы. Запорная арматура имеется на каждом радиаторе.

Происходит крепление радиаторов в стенные ниши, которые находятся на месте, где была выполнена их установка.

Кондиционирование, вентиляция воздуха выполняется через вытяжную регулируемую вентиляцию при помощи шахт, которые выведены были на крышу здания.

В санузлах, ванных комнатах, кухнях предусмотрены вытяжные отверстия.

Устройством вентиляционной системы исключается поступление воздуха между квартирами.

Энергоснабжение исходит от подземного электрокабеля, который находится на глубине, равной 3 м.

Подача напряжения с кабеля выполняется в электрощитовые, которые находятся на 1-ом этаже здания, откуда происходит развод электрических проводов по помещениям.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Общее описание конструкций

В здании по проекту чердак отсутствует. Имеется машинное и техническое подвальное помещение.

Геометрическая неизменяемость и жесткость здания обеспечивается работой стен, расположенных взаимно перпендикулярно, а также плитами перекрытия, которые с ними связаны.

Здание обладает перекрестно-стеновой строительной системой.

Характеристика используемых конструктивных элементов:

- фундаменты - железобетонная монолитная фундаментная плита, толщина которой составляет 700 мм;

- пилоны - железобетонные монолитные, толщина которых составляет 250 мм, 300 мм, 600 мм;

- внутренние стены – железобетонные монолитные, где толщина 200 мм;

- перекрытия – железобетонные монолитные, где толщина 200 мм.

Монолитные конструкции выполнены из бетона, класс прочности которого – В25.

В данном разделе произведен расчет одной из конструкций, расчет железобетонной монолитной фундаментной плиты. Расчетом определяется необходимое армирование плиты при расчете по первой и второй группе предельного состояния.

Задачами расчета является:

- Выполнить сбор нагрузок;
- Выполнить описание расчетной схемы конструкции;
- Определить усилия в расчетных сечениях;
- Выполнить расчет по несущей способности;
- Выполнить подбор армирования;

– Сделать выводы.

Инженерно-геологический разрез представлен на рисунке 2.1.

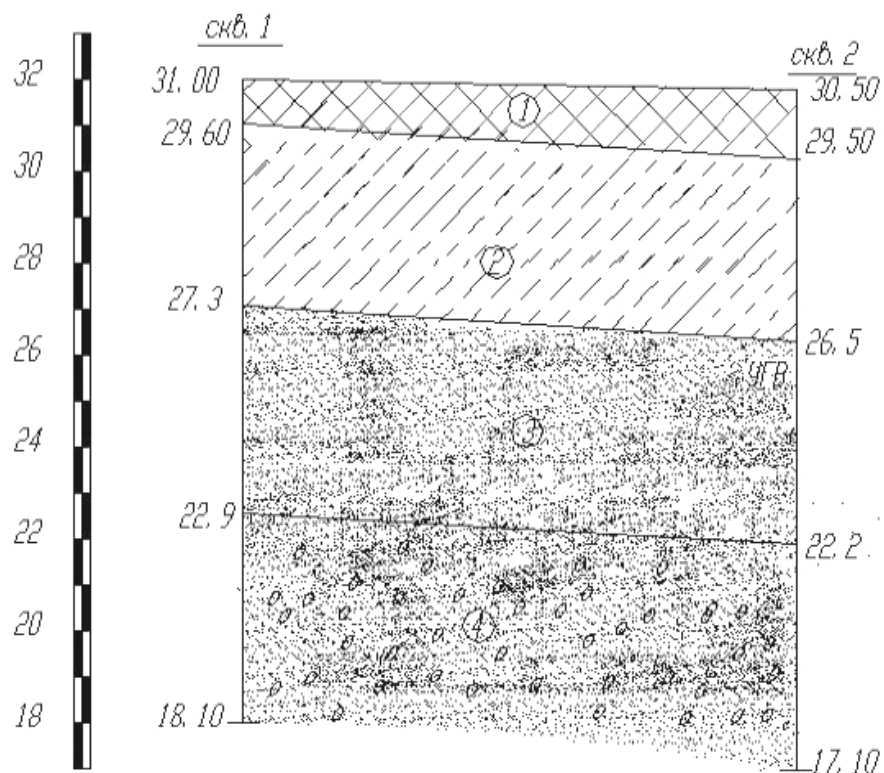


Рисунок 2.1 – Инженерно-геологический разрез

Характеристики грунтов представлены в таблицах 2.1, 2.2.

Таблица 2.1 – Физические характеристики грунта

№ скв.	Мощн. слоя, м	Наименование грунта	Физические характеристики					
			γ_s , кН/м ³	$\gamma_{s,}$ кН/м ³	γ_d , кН/м ³	ω	ω_L	ω_p
1	1,4	Насыпной грунт	18,00	27,8	18,1	0,15	–	–
1	2,3	Супесь пластичная	21,70	27,8	18,40	0,20	0,24	0,18
1	4,4	Песок мелкий	19,0	18,7	19,0	–	–	–
1	–	Морена	22,60	27,5	22,60	0,16	–	–

Таблица 2.2 – Механические характеристики грунта

Физические характеристики				Механические характеристики					
I_p	I_L	e	S_r	C_{II} , кПа	C_I , кПа	φ_{II}	φ_I	E , МПа	R_0 , кПа
–	–	–	0,90	2,0	1,0	32	29	20	120
0,07	–	0,521	0,96	14,0	8,0	26	24	20	270
–	–	0,65	0,96	2,0	1,0	32	29	25	300
–	–	0,45	0,97	2,0	1,0	36	32,4	35	500

2.2 Сбор нагрузок

В таблице 2.3 выполнен сбор нагрузок

Таблица 2.3 - Нагрузки на перекрытие под помещениями квартир

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кПа, q_n	Коэффициент надежности по нагрузке, k_f (СП20.13330.2016)	Расчетная нагрузка, кПа, q
Железобетонная плита - 200 мм	5,00	1,1	5,50
Цементно-песчаная стяжка $\gamma=1800$ кг/м ³ - 65 мм	1,17	1,3	1,52
Отделочный слой - 35 мм	0,88	1,3	1,14
Перегородки	0,50	1,3	0,65
Итого, постоянная:	7,55		8,81
Полезная нагрузка	1,0	1,3	1,3
Итого, временная:	1,0		1,3
Итого, полная:	8,55		10,11

2.3 Расчет плиты фундамента

2.3.1 Расчет фундаментной плиты на отм. -3.280 в осях 1-10/А-Г на действие изгибающих моментов

План фундаментной плиты приведен на рисунке 2.2.

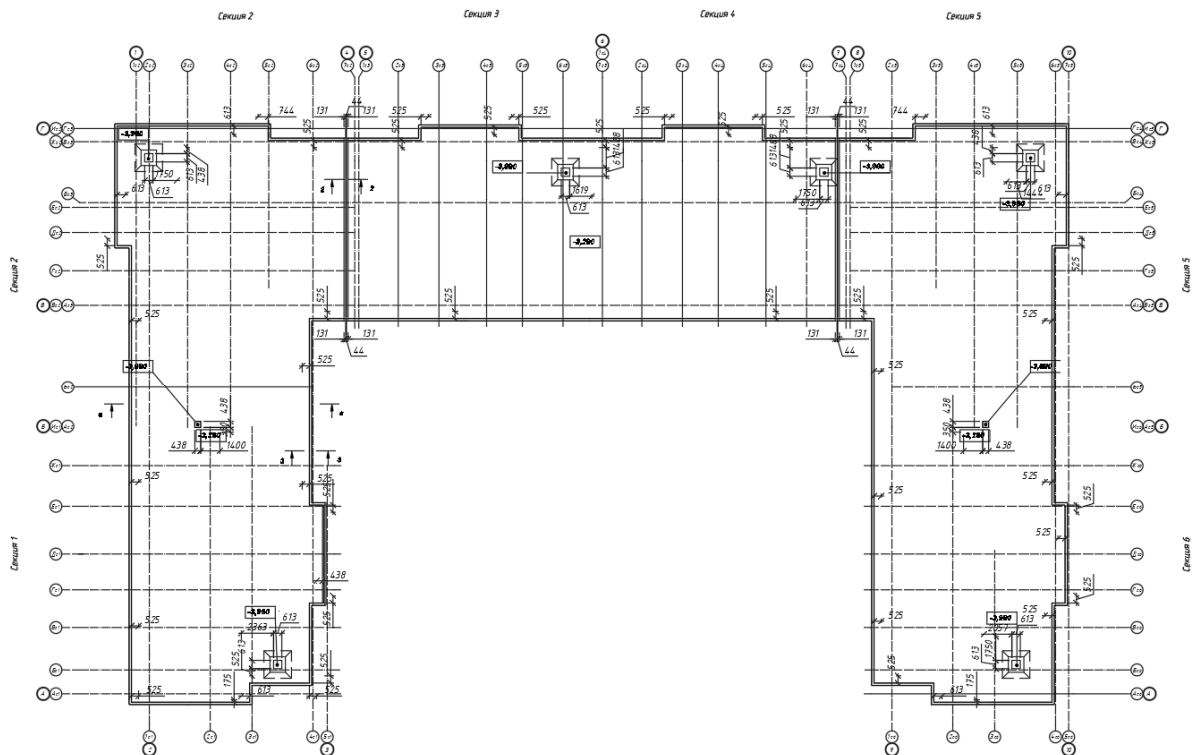


Рисунок 2.2 - План фундаментной плиты

200 мм составляет толщина используемых плит перекрытия, которые являются монолитными.

«Толщина стен составляет 200 мм, пилонов 250 мм, 300 мм и 600 мм, сечение колонн 400x400 мм

Материал монолитных конструкций - бетон класса прочности В25.

В расчетной модели монолитные плиты и стены замоделированы пластинчатыми элементами, колонны стержневыми элементами.

Постоянная и временная нагрузка приложена к элементам перекрытия
Ветровая нагрузка приведена к уровням этажей и приложена к крайним узлам перекрытий

Собственный вес монолитных железобетонных колонн, пилонов и стен учтен программой по заданным размерам и плотности материала.

Максимальная осадка фундаментной плиты равна $S_{\max} = 110$ мм.

Максимальная допустимая осадка фундаментной плиты по СП

22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений», приложение Г, п 1: $S_{\max.u} = 150 \text{ мм}$ » [16].

«Требования СП 22.13330.2016 соблюдаются:

$$S_{\max} = 110 \text{ мм} < S_{\max.u} = 150 \text{ мм}.$$

Относительная разность осадок

$$\Delta S = S_i - S_{il} = 110 - 27,4 = 82,6$$

$$\frac{\Delta S}{L} = \frac{82,6}{40500} = 0,002 \text{ мм}$$

Максимально допустимая разность осадок:

$$\left(\frac{\Delta S}{L}\right)_u = 0,003 \text{ мм}$$

Таким образом условие выполняется:

$$\left(\frac{\Delta S}{L}\right)_{\max} = 0,002 \text{ мм} < \left(\frac{\Delta S}{L}\right)_u = 0,003 \text{ мм}$$

Расчет по несущей способности грунта.

В соответствии с инженерно-геологическими разрезами на рисунке 2.1, основанием фундаментов является грунт ИГЭ-3. Грунт основания является песком мелким» [2].

«Расчетное сопротивление ИГЭ -3: $R_{cl} = 3,2 \text{ МПа}$.

Расчетное сопротивление основания на 1 кв. м. составит:

$$F_u = R_{cl} * b * l = 3,2 \text{ мН} = 3200 \text{ кН}$$

Составим расчетную схему в ПК Лира и выполним сбор нагрузок на грунт от фундамента. В качестве фундаментов принята железобетонная монолитная плита толщиной 0,70 м» [7].

«Максимальное давление на грунт под подошвой плитного фундамента составляет: $153 * \frac{\text{тон} * g}{\text{м}^2} = 1361,156 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$ кПа. Нагрузка на 1 кв. м. основания в наиболее нагруженной зоне составит:

$$F_u = R_{cl} * b * l = 3,2 \text{ мН}$$

$$F_u = F_u * 10^3 = 3200 \text{ кН}$$

$$F = 1361,156 \text{ кН}$$

Выполним расчет основания по несущей способности по п. 5.7.2 СП 22.13330.2016» [2].

$$F_1 = \frac{\gamma_c * F_u}{\gamma_n} = \frac{0,8 * 3200}{1,5} = 1706,667$$

«где F_1 - расчетная нагрузка на основание;

F_u - сила предельного сопротивления основания;

$\gamma_c=0,8$ - коэффициент условий работы грунта;

$\gamma_n=1,5$ - коэффициент надежности по ответственности, согласно СП22.13330» [9];

$$F \leq F_1 = 1361,156 \leq 1706,667 = 1$$

Условие выполняется, следовательно, несущая способность грунта обеспечена.

2.3.2 Расчет фундаментной плиты на продавливание

«Выполним расчет фундаментной плиты на продавливание по п. 8.1.47 СП 63.13330.2018. Для принятой толщины плиты $h=700$ мм, класс бетона плиты В25. Расчет железобетонного элемента на продавливание без установки поперечной арматуры выполняется по формуле» [3]:

$$F \leq F_{b/ult}$$

где F - сосредоточенная сила от внешних нагрузок - пилона в осях «7/В», приходящаяся на фундаментную плиту:

$$F = N * L * b = 10500 * 1,05 * 0,25 = 2756,25 \text{ кН}$$

$$F_{b.ult} = R_{bt} * A_b = 1050 * 2,535 = 2661,75 \text{ кН}$$

«где R_{bt} - расчетное сопротивление бетона при растяжении, $R_{bt} = 1,05$ МПа = 1050 кПа;

A_b - площадь расчетного поперечного сечения, расположенного на расстоянии $0,5h_0$ от границы площади приложения сосредоточенной силы F с рабочей высотой сечения h_0 , рассчитывается по формуле:

$$A_b = u * h_0 = 3,9 * 0,65 = 5,535 \text{ м}^2$$

где u - периметр контура расчетного поперечного сечения» [10],

$$u = 2 * (a + b + h_0) = 2 * (0,25 + 1,05 + 0,65) = 3,9 \text{ м}$$

«Выполним проверку прочности расчетного сечения плиты из условия продавливания

$$F = 2756,25 \text{ кН} > F_{b.ult} = 2661,75 \text{ кН}$$

Условие прочности по бетонному сечению не выполняется, требуется поперечная арматура» [22].

«Принимаем армирование в виде каркасов $\varnothing 10$ и $\varnothing 14$ А500С.

Вычислим требуемое нижнее армирование плиты вдоль цифровых осей.

Определим фоновое нижнее армирование в этом направлении.

Расчетный момент для фонового нижнего армирования вдоль цифровых осей примем $79 * g * \frac{\text{тон} * \text{м}}{\text{м}} = 702,819 \frac{\text{кН} * \text{м}}{\text{м}}$ $M_{y.ф} = M_{y.макс} = 702,82$ кН·м, предусмотрим восприятие изгибающих моментов вдоль цифровых осей в нижних сечениях плиты фоновым армированием.

$$a_m = \frac{M_{y.ф} * 10^{-3}}{R_b * b * h_0^2} = \frac{702,82 * 10^{-3}}{14,5 * 0,65^2} = 0,1147$$

$\alpha_m < \alpha_R = 0,390$ - сжатая арматура по расчету не требуется

Требуемую площадь сечения растянутой арматуры определяем по формуле:

$$A_{y.низ.фон} = \frac{R_b * b * h_0 (1 - \sqrt{1 - 2 * a_m}) * 10^3}{R_s * 10} = \frac{14,5 * 0,65 (1 - \sqrt{0,77}) * 10^3}{35 * 10} = 3,29 \text{ см}^2$$

С учетом шага арматуры 200 мм, количество стержней в 1 м составит 5 шт., тогда требуемая площадь одного стержня составит:

$$A_{y.низ.фон} = \frac{A_{y.низ.фон}}{n} = \frac{3,29}{5} = 0,658 \text{ см}^2$$

Принимаем в качестве нижней фоновой арматуры вдоль цифровых осей: $\varnothing 20$ -А400 с шагом 200 мм» [4].

$$A_{y.низ.фон} = A_{y.низ.фон} * n = 3,29 * 5 = 16,45 \text{ см}^2$$

«Вычислим требуемое верхнее армирование плиты вдоль цифровых осей.

Определим фоновое верхнее армирование в этом направлении.

Расчетный момент для фонового верхнего армирования вдоль

цифровых осей примем $41,9 * g * \frac{ton*m}{m} = 372,761 \frac{kN*m}{m}$ $M_{y,\phi} = 372,61$ кН·м

$$a_m = \frac{M_{x,\phi} * 10^{-3}}{R_b * b * h_0^2} = \frac{372,61 * 10^{-3}}{14,5 * 0,65^2} = 0,0608$$

$\alpha_m < \alpha_R = 0,390$ - сжатая арматура по расчету не требуется

Требуемую площадь сечения растянутой арматуры определяем по формуле:

$$A_{x,верх.фон} = \frac{R_b * b * h_0 (1 - \sqrt{1 - 2 * a_m}) * 10^3}{R_s * 10} = \frac{14,5 * 0,65 (1 - \sqrt{0,878}) * 10^3}{35 * 10} = 1,692 \text{ см}^2$$

С учетом шага арматуры 200 мм, количество стержней в 1 м составит 5 шт., тогда требуемая площадь одного стержня составит:

$$A_{x,верх.фон} = \frac{A_{y,верх.фон}}{n} = \frac{1,692}{5} = 0,338 \text{ см}^2$$

Принимаем в качестве верхней фоновой арматуры вдоль цифровых осей: «Ø16-А400 с шагом 200 мм» [5].

$$A_{x,верх.фон} = A_{y,низ.фон} * n = 1,692 * 5 = 8,46 \text{ см}^2$$

«Вычислим требуемое нижнее армирование плиты вдоль буквенных осей.

Определим фоновое нижнее армирование в этом направлении.

Расчетный момент для фоновое нижнего армирования вдоль буквенных осей примем $81 * g * \frac{ton*m}{m} = 720,612 \frac{kN*m}{m}$ $M_{x,\phi} = M_{x,max} = 720,612$ кН·м, предусмотрим восприятия изгибающих моментов вдоль буквенных осей в нижних сечениях плиты фоновым армированием.

$$a_m = \frac{M_{x,\phi} * 10^{-3}}{R_b * b * h_0^2} = \frac{720,612 * 10^{-3}}{14,5 * 0,65^2} = 0,1176$$

$\alpha_m < \alpha_R = 0,390$ - сжатая арматура по расчету не требуется

Требуемую площадь сечения растянутой арматуры определяем по формуле:

$$A_{x,верх.фон} = \frac{R_b * b * h_0 (1 - \sqrt{1 - 2 * a_m}) * 10^3}{R_s * 10} = \frac{14,5 * 0,65 (1 - \sqrt{0,764}) * 10^3}{35 * 10} = 3,38 \text{ см}^2$$

С учетом шага арматуры 200 мм, количество стержней в 1 м составит 5 шт., тогда требуемая площадь одного стержня составит:

$$A_{\text{х.верх.фон}} = \frac{A_{\text{х.верх.фон}}}{n} = \frac{3,38}{5} = 0,676 \text{ см}^2$$

Принимаем в качестве нижней фоновой арматуры вдоль буквенных осей: Ø28-А400 с шагом 200 мм» [25]

$$A_{\text{х.верх.фон}} = A_{\text{х.верх.фон}} * n = 3,38 * 5 = 16,90 \text{ см}^2$$

«Вычислим требуемое верхнее армирование плиты вдоль буквенных осей.

Определим фоновое верхнее армирование в этом направлении.

Расчетный момент для фонового верхнего армирования вдоль буквенных осей примем $M_{\text{х.ф}}=234,866 \text{ кН}\cdot\text{м}$.

$$a_m = \frac{M_{\text{х.ф}} * 10^{-3}}{R_b * b * h_0^2} = \frac{234,866 * 10^{-3}}{14,5 * 0,65^2} = 0,0383$$

$\alpha_m < \alpha_R = 0,390$ - сжатая арматура по расчету не требуется

Требуемую площадь сечения растянутой арматуры определяем по формуле:

$$A_{\text{х.верх.фон}} = \frac{R_b * b * h_0 (1 - \sqrt{1 - 2 * a_m}) * 10^3}{R_s * 10} = \frac{14,5 * 0,65 (1 - \sqrt{0,9234}) * 10^3}{35 * 10} = 1,053 \text{ см}^2$$

С учетом шага арматуры 200 мм, количество стержней в 1 м составит 5 шт., тогда требуемая площадь одного стержня составит:

$$A_{\text{х.верх.фон}} = \frac{A_{\text{х.верх.фон}}}{n} = \frac{1,053}{5} = 0,211 \text{ см}^2$$

Принимаем в качестве верхней фоновой арматуры вдоль буквенных осей: Ø16-А400 с шагом 200 мм» [7].

$$A_{\text{х.верх.фон}} = A_{\text{х.верх.фон}} * n = 1,053 * 5 = 5,265 \text{ см}^2$$

Выводы по разделу

«В расчетно-конструктивном разделе был выполнен расчет фундаментной железобетонной плиты. Произведен сбор нагрузок, выполнен подбор необходимого армирования. Результаты и спецификации представлены на листе 5 графической части» [8].

3 Технология строительства

3.1 Область применения технологической карты

«Настоящая Технологическая карта разработана на устройство наружной системы теплоизоляции фасадов с отделочным слоем из тонкослойной штукатурки для шести-секционного жилого дома» [11].

В качестве теплоизоляционного материала применяется утеплитель минераловатный «Rockwool».

В состав работ, рассматриваемых в карте, входят:

1. «наружная теплоизоляция стен здания по клеевому слою;
2. механическое закрепление наружной теплоизоляции из минераловатных плит;
3. нанесение базового армирующего слоя;
4. грунтование и нанесение декоративного штукатурного слоя;
5. грунтование и окрашивание фасадов здания.»[15]

3.2 Технология и организация производства работ

3.2.1 Требование законченности подготовительных работ

«До начала производства работ по устройству теплоизоляции фасада здания необходимо провести комплекс организационно-технических мероприятий, в том числе:

- назначить лиц, ответственных за безопасное производство работ, а также их контроль и качество выполнения;
- провести инструктаж членов бригады по технике безопасности;
- установить временные инвентарные бытовые помещения для хранения строительных материалов, инструмента, инвентаря, обогрева рабочих, приёма пищи, сушки и хранения рабочей одежды, санузлов и т.п.;

- обеспечить участок утвержденной к производству работ рабочей документацией» [2];
 - «подготовить к производству работ машины, механизмы и оборудование и доставить их на объект;
 - обеспечить рабочих ручными машинами, инструментами и средствами индивидуальной защиты;
 - обеспечить строительную площадку противопожарным инвентарем и средствами сигнализации;
 - подготовить места для складирования строительных материалов, изделий и конструкций;
 - оградить строительную площадку и выставить предупредительные знаки, освещенные в ночное время;
 - обеспечить связь для оперативно-диспетчерского управления производством работ» [3];
 - «доставить в зону работ необходимые материалы, приспособления, инвентарь, инструменты и средства для безопасного производства работ;
 - проверить сертификаты качества, паспорта на арматурную сталь, пиломатериал, фанеру;
 - опробовать строительные машины, средства механизации работ и оборудование по номенклатуре, предусмотренные РТК или ППР;
 - составить акт готовности объекта к производству работ» [4].
- «До начала производства работ по устройству утепления фасада здания должны быть выполнены предусмотренные ТТК подготовительные работы, в т.ч.:
- принят от заказчика фасад под отделку;
 - устроены кровельное покрытие, карнизные свесы и козырьки над входами;
 - закончен монтаж оконных и дверных блоков;
 - закончены работы по устройству всех конструкций полов, балконов и лоджий;
 - установлены, проверены на прочность и приняты комиссией строительные

леса смонтирован фасадный подъемник;

- вокруг здания выполнена отмоска;
- установлены все крепления водосточных труб и пожарные лестницы;
- ограждены проходы для пешеходов.»[17]

3.2.2 Основные технологические операции

«Устройство наружной теплоизоляции с тонкослойной штукатуркой производим по технологии «мокрый фасад» поэтапно с разбитием на захватки в плане, в соответствии с графиком совместной работы фасадных подъемников, приведенном на чертеже графической части настоящей ВКР.

За 1 захватку принимаем 1 стоянку фасадного подъемника.

Технология выполнения фасадных работ

Изоляционные плиты наклеиваются снизу вверх, длинная сторона плиты располагается по горизонтали» [5].

Работы по устройству теплоизоляции выполняют в следующей последовательности:

- «приготавливают клеевую растворную смесь;
- наносят клеевую растворную смесь на поверхность плит утеплителя и приклеивают их к поверхности ограждающих конструкций;
- заполняют уплотняющим материалом места примыкания плит утеплителя к оконным блокам, а также места соединения плит утеплителя с карнизной плитой;
- закрепляют плиты утеплителя дюбелями;
- устанавливают полиэтиленовые жгуты в местах устройства деформационных швов в скрепленной теплоизоляции (в местах предусмотренных проектом).»[14]

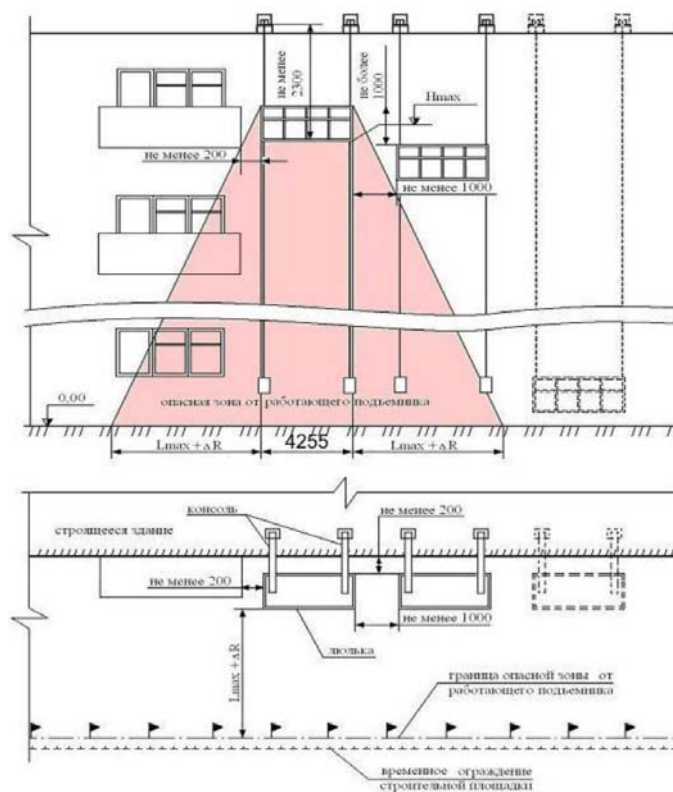


Рисунок 3.1 - Схема организации рабочего места монтажников

На углах проемов не следует допускать сплошных горизонтальных или вертикальных щелей, свисающая часть плиты отрезается (см. рисунок 3.2).



Рисунок 3.2 - Приклеивание плиты в углах проемов

Перевязка стыков плит теплоизоляции на внутренних углах здания представлена на рисунке 3.3

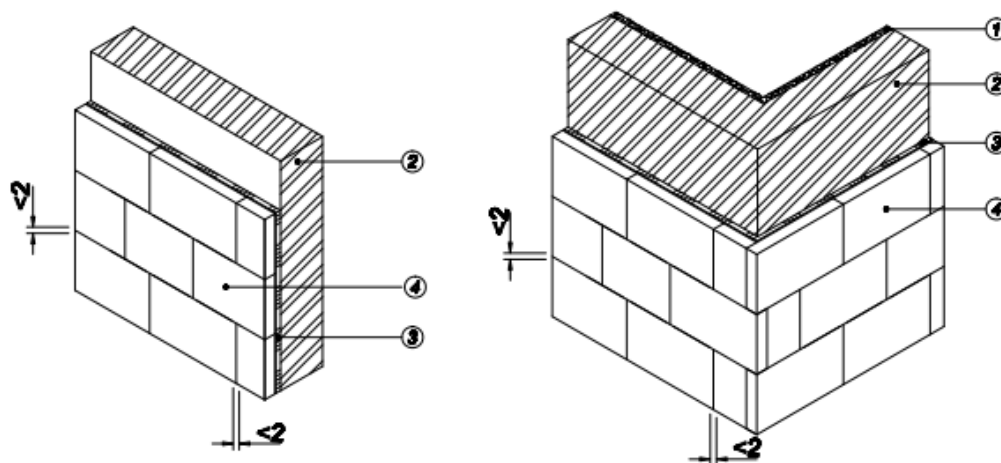


Рисунок 3.3 Перевязка стыков плит теплоизоляции на внутренних углах здания

1- Внутренний штукатурный слой; 2 – Наружная стеновая конструкция; 3- Клеевая смесь для приклейки минеральной ваты; 4 – Плита из минеральной ваты.

Узел устройства деформационного шва показан на рисунке 3.4.

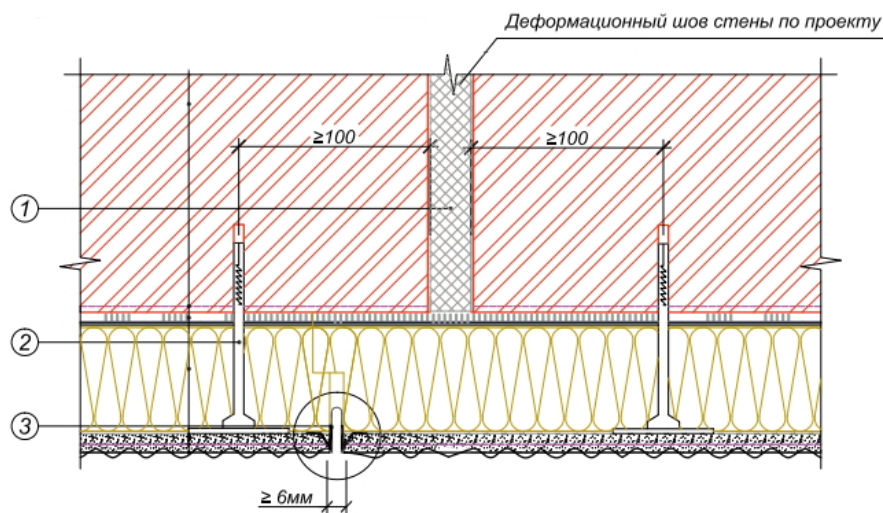


Рисунок 3.4 - Узел устройства деформационного шва

1 – демпфер из экструзионного пенополистерола; 2 –Тарельчатый дюбель; 3- деформационный профиль ПВХ с канатом и армирующей сеткой.

Устройство системы в районе оконного отлива показано на рисунке 3.5.

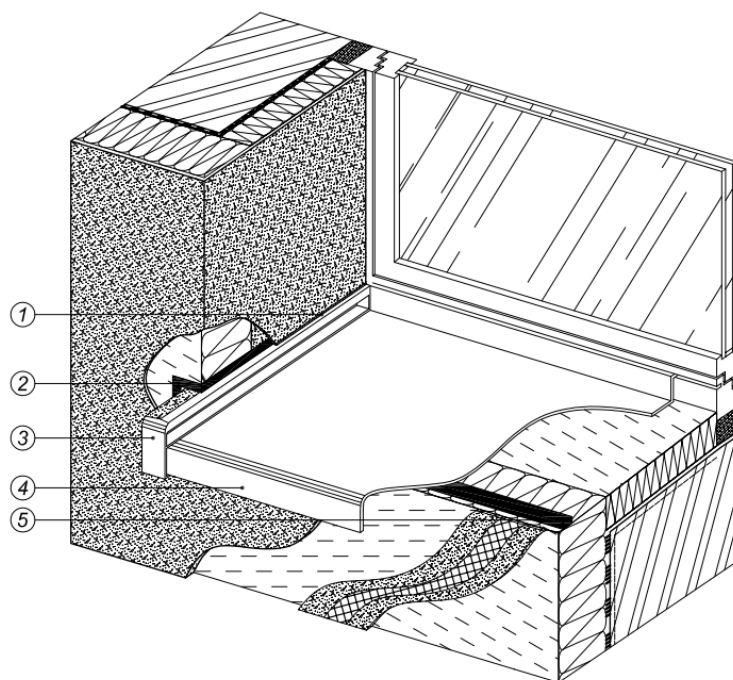


Рисунок 3.5 - Устройство системы в районе оконного отлива

1 – Фасадный герметик; 2- Уплотнительная лента; 3- Заглушка отлива;
4 оконный отлив; 5 Уплотнительная лента.

«При необходимости прервать работу, вдоль линии, где нужно закончить штукатурный слой, следует приклеить самоклеющуюся малярную ленту. Затем необходимо нанести штукатурку, сформировать структуру и удалить малярную ленту вместе с остатками штукатурки пока она не схватилась.

При возобновлении штукатурных работ край уже оштукатуренного участка, на котором работы были прерваны, закрыть малярной лентой. Ленту следует удалить сразу после формирования структуры на новом участке штукатурки до того, как декоративная штукатурка начнет схватываться.»[18]

3.3 Требования к качеству работ и приемке работ

Проверка качества готовой поверхности производится при приемочном контроле. На готовой поверхности должны отсутствовать трещины, следы от

затирающего инструмента, наплывы раствора, пятна, высолы, раковины и т. п.

При приемочном контроле проверяется:

- «прочность сцепления штукатурки с основанием оштукатуриваемых стен;
- отклонения оштукатуренной поверхности от вертикали и горизонтали;
- неровности поверхности плавного очертания;
- отклонения откосов проемов, пилястр, столбов от вертикали и горизонтали;
- отклонения радиуса криволинейной поверхности;
- отклонения ширины откосов от проектной.»[21]

«Этапы выполнения фасадных работ отслеживаются с оформлением соответствующих актов по СП 293.1325800.2017. Основные контролируемые этапы приведены в таблице 3.1» [2].

Операционный контроль качества выполнения работ представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Операционный контроль качества

Наименования процессов и параметров, подлежащих контролю	Величина и характеристика параметров	Метод и инструмент контроля	Время, объем и место контроля	Ответственное лицо
Штукатурные работы				
Приемка декоративной штукатурки. Наличие этикетки на таре. Наличие в товаросопроводительном документе и этикетке данных о наименовании, марке, цвете, вязкости, указаний о пожаро-взрывоопасности, токсичности, № партии и дате изготовления	Должны соответствовать проекту отделки, альбому колеров ТУ-725-78	Визуальный	Для каждой единицы упаковки	Мастер прораб
Состояние оштукатуриваемой поверхности	Не более 8% оптимальной для кирпичных	измерительный	Непосредственно перед началом	Лаборант

			производства	
Приемка фасадов под отделку	Должны быть закончены все СМР, производство которых может вызвать повредить поверхности фасада	Визуальный измерительный	После окончания СМР	Приемочная комиссия
Отклонения элементов фасада от их проектного положения и размеров	Не должны превышать значений, допускаемых табл. 7.5 СП 71.13330.2017	Визуальный измерительный	В процессе производства и при приемке монтажных работ	Мастер прораб приемочная комиссия
Оштукатуривания поверхности, вид штукатурки	Должен соответствовать проекту(декоративная штукатурка «Ceresit»	визуальный	Перед началом производства работ	Мастер прораб
Состав технологических операций	Огрунтовка поверхности «Ceresit» накрывка декоративной штукатуркой «Ceresit»	Визуальный	пооперационный	Мастер прораб лаборант
Допускаемая толщина слоев декоративной штукатурки «Ceresit»	До 5 мм	Измерительный	Не менее 5-и измерений на 70-100 м ² поверхности покрытия	
Предельные отклонения оштукатуренной поверхности от вертикали	2 мм на 1 м, но не более, чем 15 мм на всю высоту здания	Измерительный, контрольная рейка дл. 2	Не менее 5-и измерений на 70-100 м ² поверхности	Мастер прораб лаборант

Неровности поверхности	Не более 2 неровностей глубиной до 2 мм	м, отвес, рулетка метр	покрытия	
Предельное отклонения оконных и дверных откосов от вертикали и горизонтали	2 мм на 1м, но не более, чем 10мм на весь элемент		Не менее 3 измерений на один элемент	
Устройство примыкания плоскостей в углах	Должны быть прямолинейными по всей длине с отклонениями от вертикали, указанными выше		Не менее 5-и измерений на 70-100 м ² поверхности покрытия	

3.4 Потребность в материально технических ресурсах

«Примерный перечень основного необходимого оборудования, машин, механизмов, технологической оснастки, инструмента и приспособлений для устройства теплоизоляции наружных стен с тонкой штукатуркой по утеплителю приведен в таблице 3.2» [12].

Таблица 3.2 - Потребность в средствах механизации, инвентаре, инструментах и приспособлениях

Наименование	Тип, марка, технические характеристики, ГОСТ № рабочего чертежа	Кол. (шт)	Наименование
Фасадный подъемник (4 мест., люлька) ZLP -630	Размеры 6000x690x1180 мм г/п 630 кг	2	Размещение рабочих
Фасадный подъемник (3 мест., люлька) ФП-001	Размеры 4000x940x1780 мм г/п 400 кг	1	
Фасадный подъемник (2 мест., люлька) 3851 Б	Размеры 2000x940x1180 мм г/п 300 кг	2	
Канат страховочный с кольцами	ГОСТ 12.4.107.2012	4	Предотвращение падения рабочих
Верхолазное предохранительное	ПВУ -2 Минмонтажспецстрой, Ногинский опытный завод	4	

устройство	монтажных приспособлений		
Верхолазное предохранительное устройство «Карабин с эксцентриковым зажимом»	Минмонтажспецстрой трест Уралстальконструкций	4	
Кельма штукатурная	КШ	5	
Расшивка стальная		5	Вытягивание рустов
Скребок	Р.ч ШИ -29; ОТС ГСУС	5	Отчистка поверхности
Молоток штукатурный		2	
Скарпель для бетонных и каменных работ		2	
Приспособление для шлифовки	Р.ч ОТС ГСУС	5	
Правило дюралюминиевое лужговое длиной 800мм	Р.ч ШИ -43; ОТС ГСУС	2	Разделка внутренних углов
Ящик дюралюминиевый	Р.ч ШИ -82; ОТС ГСУС	2	Хранения раствора
Лопата растворная	ЛР	1	
Шпатель	ШП	5	Нанесение декоративной штукатурки
Гладилка металлическая	ГМ	5	
Кисть маховая	КМ-60	5	Нанесение красящих составов на поверхность
Кисть филенчатая	КК-18	2	
Кист ручник	КР-55	2	
Валик с 5-ю шубками	ВМ -200	5	
Ведро металлическое	МРТУ Минторга	5	
Пояс предохранительный	ГОСТ 32489-2013	5	Средства индивидуальной защиты
Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-84 ССБТ	2	
Очки защитные	02-76У	5	
Перчатки анатомические трикотажные	ТУ 38-106-243-82	6	
Перчатки анатомические резиновые	ТУ 38-106-456-83	6	
Крем для рук «Велюр»	ТУ 47-7-117/к-94	2	Защита рук

3.5 Техника безопасности и охрана труда

«Производство работ по наружной теплоизоляции зданий с тонкой штукатуркой по утеплителю должно выполняться с обязательным соблюдением правил техники безопасности, пожарной безопасности, охраны труда в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования", СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство", ТИ РО-055-2003 "Верхолазные работы", СП 12-136-2002 "Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ", СП 12-133-2000, СП 12-135-2003, МДС 12-11.2002, ССБТ (система стандартов безопасности труда), ГОСТ 12.1.004-91 "Пожарная безопасность", нормативных актов других организаций, требования которых не противоречат вышеназванным нормативным документам в строительстве» [13].

«Ответственность за выполнение мероприятий по технике безопасности, охране труда, промсанитарии, пожарной и экологической безопасности возлагается на руководителей работ, назначенных приказом.

Охрана труда рабочих должна обеспечиваться выдачей администрацией необходимых средств индивидуальной защиты в соответствии с "Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты".

Работники, занятые производством работ по утеплению фасадов, должны быть обеспечены следующими индивидуальными и коллективными средствами защиты в соответствии с ГОСТ 12.4.011-89 "Средства защиты работающих", которыми необходимо пользоваться в зависимости от характера выполняемых работ:

- спецобувь и спецодежда;
- резиновые перчатки;
- хлопчатобумажные перчатки;

- для защиты глаз - очки открытого или закрытого типа;
- для защиты органов дыхания - противопылевые респираторы РУ-60МА, РПГ-67А, ШБ-1 "Лепесток".

При работе с применением электрифицированных инструментов необходимо обеспечивать выполнение требований ГОСТ 12.1.003-83, ГОСТ 12.1.005-88» [14].

«Разрешается работать только с исправным оборудованием, подключение которого к электросети должны выполнять электрослесари, имеющие соответствующую квалификацию.

При возникновении неполадок в работе механизмов необходимый ремонт допускается производить только после их остановки, обесточивания и прекращения подачи сжатого воздуха.

Корпуса всех электрических механизмов должны быть надежно заземлены.

Погрузку, разгрузку и переноску материалов необходимо производить с соблюдением норм поднятия и переноски тяжестей.

К работе с пневматическими и механическими инструментами допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие специальное обучение и получившие удостоверение на право работы с этими инструментами, а также аттестованные по первой группе техники безопасности и не имеющие медицинских противопоказаний по данному виду работ.

При возникновении неполадок в работе механизмов необходимый ремонт допускается производить только после их остановки и обесточивания.

При использовании изоляционных материалов возможно образование незначительного количества твердых и эластичных отходов, которые должны быть собраны в специальные емкости и направлены на уничтожение в соответствии с СанПиН 2.1.7.1322-03 "Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления".

При попадании раствора или полимерной краски на кожу необходимо удалить ее очистителем для рук и промыть водой» [15].

3.6 Техничко-экономические показатели

Калькуляция трудозатрат и подсчет объемов работ представлен в таблице 3.3.

Продолжительность технологического процесса и операции представлена в таблице 3.4. При расчете продолжительности работ учтен объем работ наружной теплоизоляции фасада в осях А-Л с отм. +6,750 до отм. +30,100.

Таблица 3.3 – Объемы работ и калькуляция трудозатрат

«Наименование процессов и операций»	Ед. изм. по ЕНиР	Кол-во	Норма времени		Строительные машины	Трудоемкость в чел/см	Состав звена
			ЕНиР	в чел-час			
Монтаж фасадных подъемников	1 люлька	16	Е35-54	13,54	Мачт. подъемник	27,08	Монтажники строительных машин 5р.-1; 3р.- 1
Перемещение фасадных подъемников по крыше до 15 м	1 перестановка	16	Е35-54	1,20	-	2,40	
Демонтаж фасадных подъемников	1 люлька	16	Е35-55	15,55	-	31,10	
Приклеивание наружной теплоизоляции стен	1 м2	2371	Е11-41	0,48	Фасадные подъемники, перфораторы электрические	142,26	Термоизолировщики 4р.-1; 3р.-1; 2р.-1
Механическое крепление теплоизоляции (8шт/м.кв.)	100 анк.	189	Е11-73	4,40		104,34	

Нанесение базового армирующего слоя	1 м2	2371	E11-34	0,26		77,06	Штукатуры 4р.- 1; 3р.-1; 2р.-1
Грунтование и нанесение декоративной штукатурки	1 м2	2371	E8-1-5	0,28		82,99	Штукатуры 4р.- 1; 3р.-1; 2р.-1
Грунтование и окрашивание фасадов здания с люлек	100 м2	23	E8-1-18	4,90		14,52	Маляры 5р.- 1; 3р.-1» [1].

Таблица 3.4 - Продолжительность технологического процесса и операции

Наименование технологического процесса и его операций	Затраты труда рабочих, чел.ч	Состав звена (бригады), чел.	Продолжительность технологического процесса, смены
Монтаж фасадных подъемников	216,64	Монтажники строительных машин 5р.-1; 3р.- 1	13,54
Перемещение фасадных подъемников по крыше до 15 м	19,2	Монтажники строительных машин 5р.-1; 3р.- 1	1,2
Демонтаж фасадных подъемников	248,8	Монтажники строительных машин 5р.-1; 3р.- 1	15,55
Приклеивание наружной теплоизоляции стен	1138,08	Термоизолировщики 4 р.-1; 3р.-1; 2 р.-1	47,42
Механическое крепление теплоизоляции (8 шт/ м .кв.)	831,6	Термоизолировщики 4 р.-1; 3р.-1; 2 р.-1	34,65
Нанесение базового армирующего слоя	616,46	Штукатуры 4 р.- 1; 3р.-1; 2 р.-1	27,67
Грунтование и нанесение декоративной штукатурки	663,88	Штукатуры 4 р.- 1; 3р.-1; 2 р.-1	25,69
Грунтование и окрашивание фасадов здания с люлек	112,7	Маляры 5р.-1; 3р.-1	7,05

Затраты труда – 481,75 чел.см. (графическая часть, таблица 3.3)

Выработка на одного рабочего в смену 4,92 м²/чел-см

$$B = \frac{\sum V}{\sum T} \text{т/чел} - \text{см} \quad (3.4)$$

где: ΣV – суммарный объем работ;

ΣT – «суммарная трудоемкость работ, чел-см.

$$B = \frac{2371}{481,75} = 4,92 \text{ м}^2/\text{чел} - \text{см}$$

Продолжительность работ – 22 дней (графическая часть)

Максимальное количество рабочих в смену (сутки) – 18 (36) чел;
(графическая часть)

Среднее число рабочих – 22 чел;

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{П \cdot k} \text{ чел} \quad (3.5)$$

где: ΣT_p – суммарная трудоемкость работ, чел-дн;

П - продолжительность работ по графику.

$$R_{cp} = \frac{481,75}{22} = 22 \text{ чел}$$

Коэффициент неравномерности движения рабочих – 1,63.

$$K_n = \frac{R_{max}}{R_{cp}} \quad (3.6)$$

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

R_{max} – «максимальное число рабочих на объекте» [15].

$$K_n = \frac{36}{22} = 1,63$$

4 Организация строительства

В данном разделе разрабатываются разделы проекта производства работ по строительству десятиэтажного шестисекционного жилого дома. Состав ППР регламентируется СП 48.13330.2019 «Организация строительства» [19].

Описание объекта проектирования приведено в разделе 1 ВКР.

4.1 Определение объемов строительного-монтажных работ

Определение объемов СМР производится по архитектурно-строительным чертежам. Подсчет объемов работ приведен в Приложении Г, таблица Г.1.

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах

Согласно подсчитанным объемам строительного-монтажных работ, составляется ведомость потребности в строительных материалах [17]. Данные занесены в приложение В, таблица В.1.

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

Подбор монтажного крана производится на основе всех необходимых характеристик.

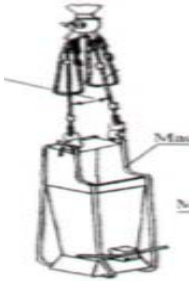

Требуемая высота подъема крюка рассчитывается по формуле 4.1:

$$H_n = h_0 + h_3 + h_3 + h_{стр.} \quad (4.1)$$

$$H_{кр} = 32,5 + 1,0 + 2,0 + 2,3 = 37,8 \text{ м}$$

Ведомость грузозахватных приспособлений представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемых элементов	Масса элемента	Наименование грузозахватного устройства	Эскиз	Характеристика		Высота строповки
				Грузоподъемность	Масса, т	
Бадья с бетоном (самый тяжелый элемент и удаленный по высоте)	5,0 т	Стропы двухветвевые типа 2СК		6,3т	0,0408	2,3
Паллет с кирпичом (самый удаленный элемент по горизонтали)	1,75 т	Стропы четырехветвевые типа 4СК		2,5т	0,015	2

Далее определим вылет крюка по формуле 4.2:

$$L_{кб} = \left(\frac{a}{2}\right) + b + c, \quad (4.2)$$

На наибольшем расстоянии от места стоянки крана $R_p=30$ м поднимается поддон с кирпичом.

$$L_{кб} = \left(\frac{6}{2}\right) + 2 + 30 = 35,0 \text{ м}$$

Следующим шагом определим грузоподъемность. Бункер с бетоном весом $M= 5,0$ т, он является наиболее тяжелым элементом, перемещаемым на высоту 25,0 м. Масса находится по формуле 4.3:

$$Q_k = Q_{э} + Q_c, \quad (4.3)$$

$$Q_k = 5 + 0,0408 = 5,0408 \text{ т}$$

С учетом запаса 20%:

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

По рассчитанным параметрам подбираем башенный кран по справочнику [51]. Технические характеристики заносим в таблицу 4.2.

Таблица 4.2 – Технические характеристики башенного крана КБ-602 [51]

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента Q, т	Высота подъема крюка максимальная, Н, м	Вылет стрелы максимальный, $L_{к.баш}$, м	Грузоподъемность крана $Q_{крана}$, т	
				при максимальном вылете	максимальная
Бадья с бетоном	5,0	72	35	10	16

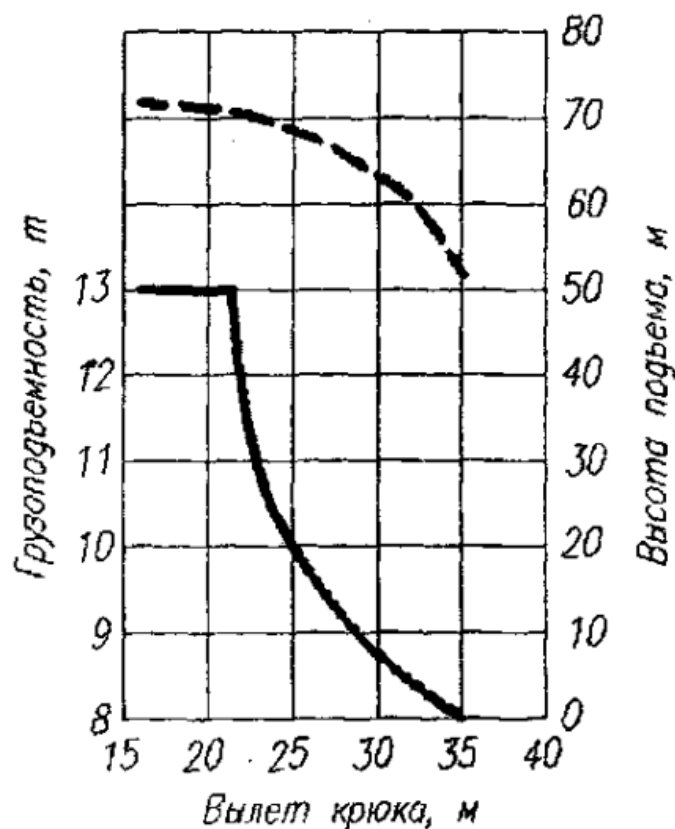


Рисунок 4.1 – Грузовые характеристики башенного крана КБ-602

Машины и механизмы сведены в таблицу Г.1 Приложения Г.

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяем по Государственным элементным сметным нормам [16]. Трудоемкость работ в чел-сменах и машино-сменах рассчитывается по формуле 4.4»:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел - см (маш - см)} \quad (4.4)$$

«где V – объем работ;

$H_{вр}$ – норма времени;

8 – продолжительность смены, час.»[22]

«Все расчеты по определению трудозатрат сводятся в приложение Д, таблицу Д.1 в порядке, соответствующем предусмотренной технологической последовательностью.»

4.5 Разработка календарного плана производства работ

В графической части производится разработка календарного плана, а также графика движения рабочей силы.

Для построения календарного графика, необходимо определить продолжительности выполнения работ.

Ее можно рассчитать по формуле 4.5:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дней} \quad (4.5)$$

«где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.

Продолжительность работы должна быть кратна 1 дню.»[22]

Формула для расчета коэффициента равномерности потока по числу рабочих:

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}} = \frac{37}{63} = 0,59 \quad (4.6)$$

«где $R_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих на объекте;

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте» [19].

$$R_{\text{ср}} = \frac{\Sigma T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k} = \frac{44968}{612 * 2} = 37 \text{ чел}$$

«где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ с учетом неучтенных работ;

$T_{\text{общ}}$ – общий срок строительства по графику» [19].

4.6 Расчет площадей складов

Для расчета необходимой площади складов, и для дальнейшего размещения складов на стройгенплане, необходимо определить запас хранимого материала.

Его можно найти по формуле 4.7:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \text{ т} \quad (4.7)$$

«где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного вида;

T – продолжительность работ с использованием этих материалов;

n – норма запаса (примерно 1-5 дней);

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов ($k_1 = 1,1$);

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материалов ($k_2 = 1,3$).»[23]

После этого, производится расчет полезной площади для

складирования каждого материала, формула 4.8:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \quad (4.8)$$

«где q – норма складирования.»

Общая площадь склада с учетом проходом и проездов, формула 4.6:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} + K_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (4.9)$$

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

Ведомость потребности в складах представлена в приложении Е, таблица Е.1.

4.7 Расчет и подбор временных зданий

Общее количество работающих:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} \quad (4.10)$$

$$N_{\text{общ}} = 63 + 7 + 2 + 1 = 73 \text{ чел}$$

$$N_{\text{рас}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}} \quad (4.11)$$

$$N_{\text{рас}} = 1,05 \cdot 73 = 77 \text{ чел}$$

Исходя из нормативной площади, подбирают тип здания.

Таблица 4.3 –Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь, $S_p, \text{ м}^2$	Принимаемая площадь, $S_p, \text{ м}^2$	Размеры АхВ, м	Кол-во зданий	Характеристика
1. Служебные помещения							
Контора прораба	7	3,0	21	21	7х3	1	Размещение ИТР 31315
Гардеробная	63	0.91	57,33	28	10х3,2х3	2	Переодевание хранение

							одежды Г-10
Диспетчерская	3	7	21	21	7,5x3,1x3,4	1	Проведение совещаний 5055-9
Проходная	-	-	6	6	2x3	2	-
2. Санитарно-бытовые помещения							
Душевая	32	0,43	14	24	9x3	1	Гигиен. процедуры
Сушильная	63	0,2	13	20	8,7x2,9	1	Сушка
Помещения для приема пищи и отдыха	63	1	63	16	6,5x2,6x2,8	4	4078-100-00.000.СБ
Туалет	77	0,07	6	24	9x3x3	1	ГОСС Т-6
3. Производственные							
Мастерская	-	20	-	24	9x3	1	
4. Складские							
Кладовая объектная	-	25	-	30	5x6	1	

4.8 Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода

На основе календарного графика устанавливается период строительства.

Наибольшего количества воды требует устройство бетонного основания.

$n=404\text{м}^3:2 \text{ дня}=202\text{м}^3$ в день. Норматив расхода воды на бетонную подготовку 1300л/м^3 .

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л/сек} \quad (4.12)$$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 1300 \cdot 202 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 16,41, \text{ л/сек}$$

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \cdot n_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}}, \text{ л/сек} \quad (4.13)$$

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{20 \cdot 77 \cdot 2,5}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 32}{60 \cdot 45} = 0,726, \text{ л/сек}$$

Расход воды на пожаротушение принимаем $Q_{\text{пож}} = 15, \text{ л/сек}$

Определим максимальный расход воды на строительной площадке:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \text{ л/сек} \quad (4.14)$$

$$Q_{\text{общ}} = 16,41 + 0,726 + 15 = 32,14 \text{ л/сек}$$

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

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм} \quad (4.15)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 32,14}{3,14 \cdot 2}} = 143,08 \text{ мм}$$

Примем трубу по ГОСТ 10704-91 с $D_y=150$ мм.

Сеть временного водоснабжения проектируется тупикового типа.

Для отвода воды проектируем временную канализацию.

$$D_{\text{кан}} = 1,4D_{\text{вод}} = 1,4 \cdot 150 = 210 \text{ мм}$$

4.9 Определение потребной мощности сетей электроснабжения

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum K_{3c} \cdot P_{\text{ов}} + \sum K_{4c} \cdot P_{\text{он}} \right), \text{ кВт} \quad (4.16)$$

Для сварочных работ произведем пересчет условной мощности в установленную.

$$P_{\text{уст}} = P_{\text{св.машин}} \cdot \cos \varphi, \text{ кВт} \quad (4.17)$$

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

Таблица 4.4 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Краны башенные	шт	40	1	40
Сварочный аппарат	шт	54	1	54
Вибратор	шт	0,5	1	0,5
Растворонасос	шт	2,2	1	2,2
Виброрейка	шт	0,6	1	0,6

Таблица 4.5 – Потребная мощность наружного и внутреннего освещения

Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещен. лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Наружное освещение					
Территория стройплощадки	1000 м ²	3,0	20	17,037	51,11
Открытые склады	1000 м ²	1	10	442,84	0,442
Проходы и проезды	км	3,5	2	0,154	0,539
Итого мощность наружного освещения					ΣP _{он} =52,09
Внутреннее освещение					
Контора прораба	100 м ²	1	75	0,21	0,21
Гардеробная	100 м ²	1	50	0,56	0,56
Диспетчерская	100 м ²	1	75	0,21	0,21
Проходная	100 м ²	0,8	-	0,12	0,48
Душевая	100 м ²	0,8	-	0,24	0,19
Сушильная	100 м ²	0,8	-	0,2	0,16
Помещение для отдыха и приема пищи	100 м ²	1	75	0,64	0,16
Туалет	100 м ²	0,8	-	0,24	0,19
Мастерская	100 м ²	1,3	50	0,24	0,31
Кладовая объектная	100 м ²	0,8	-	0,3	0,24
Закрытый склад	100 м ²	0,8	-	3,95	
Итого мощность внутреннего освещения					ΣP _{ов} =2,43

$$P_p = 1,1 \left(\frac{0,3 \cdot 40}{0,5} + \frac{0,35 \cdot 54}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 3,3}{0,8} + 0,8 \cdot 2,43 + 1 \cdot 52,09 \right) = 140,99 \text{ кВт}$$

На строительной площадке необходимо установить временную трансформаторную подстанцию. Примем КТПМ-150

Рассчитаем количество прожекторов, для освещения строительной площадки по формуле:

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l}; \quad (4.18)$$

$$N = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 17036,73}{1000} = 14 \text{ шт};$$

Мощность лампы примем $P_l = 1000$ Вт

4.10 Проектирование строительного генерального плана

Поперечная привязка подкрановых путей башенного крана:

$$B = 7,5/2 + 1,5 = 4,45 \text{ м}$$

где B - минимальное расстояние от оси подкрановых путей до наружной грани.

Продольная привязка подкрановых путей:

$$L_{п.п.} = l_k + B_{кр} + 2l_{тор} + 2l_{туп} \quad (4.19)$$

$$L_{п.п.} = 27,5 + 6,0 + 2 \cdot 1,5 + 2 \cdot 0,5 = 37,5\text{м}$$

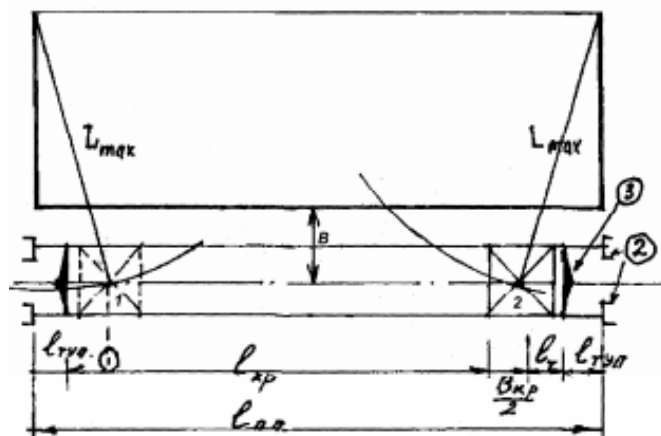


Рисунок 4.2 - Обозначение и привязка подкрановых путей к крану

Зона обслуживания равна максимальному вылету стрелы 35 м.

Зона перемещения груза равна: $R_{пер} = R_{max} + 0,5l_{max} = 35 + 1 = 36\text{м}$

Следовательно граница опасной зоны вблизи перемещения груза 10м, вблизи строящегося здания 7м.

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без} = 35 + 1 + 10 = 46\text{м}$$

5 Экономика строительства

Проектируемый объект - 10-этажный жилой дом.

Район строительства – г. Махачкала

Этажность здания: 10, в том числе технический этаж.

Количество этажей: 11, в том числе подвал.

Строительный объем здания 68153,36 м³, том числе:

выше нуля: 61463,2 м³.

ниже нуля: 6690,16 м³.

Площадь жилого здания - 21128,55 м².

Здание имеет монолитный каркас, наружная отделка – декоративная штукатурка.

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-01-2023. Сборники УНЦС применяются с 1 января 2023 г.

Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства. Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2023 г. для базового района (Московская область).

Перевод цен в уровень 2023 года произведем при помощи индекса-дефлятора.

Показателями НЦС 81-02-2023 в редакции 2023 г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв

средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения.

«Для определения стоимости строительства десятиэтажного жилого дома, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в городе Махачкала были использованы Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-01-2023. Сборник № 01. Жилые здания;
- НЦС 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение.

Для определения стоимости строительства жилого здания высотой в 10 этажей в сборнике НЦС 81-02-01-2023 выбираем таблицу 01-04-001 для жилых зданий многоэтажных (6-10 этажей), монолитных, стоимость 1 м² составит 58,24 тыс.руб.

Рассчитываем стоимость исходя из площади квартир. 58,24*21128,55=1230526,75 тыс.руб» [26].

Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную мощность объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства на территории РФ по отношению к стоимости базового района (производим приведение к условиям субъекта Российской Федерации – г. Махачкала, республика Дагестан):

$$C = 1230526,75 \times 0,85 \times 0,99 = 1035488,26 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где:

0,85 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Республики Дагестан, (НЦС 81-02-01-2023, таблица 1);

0,99 – ($K_{\text{пер1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – г. Махачкала, связанный с регионально-климатическими условиями.

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2023 г. и представлен в таблице 5.1.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 5.2. и 5.3» [27].

Таблица 5.1 - Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2023 г. Стоимость 1794374,56 тыс. руб.

Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб» [28]
ОС-1	<u>«Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Шестисекционный десятиэтажный жилой дом» [28]	1035488,26
ОС-2	<u>«Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории» [28]	459823,87
	Итого	1495312,13
	НДС 20%	299062,43
	Всего по смете	1794374,56

Таблица 5.2 - Объектный сметный расчет № ОС-1

Шестисекционный десятиэтажный жилой дом

Объект	Объект: Шестисекционный десятиэтажный жилой дом				
	(наименование объекта)				
Общая стоимость	1035488,26 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2023 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-01-2023 Таблица 01-04-001-01	Шестисекционный десятиэтажный жилой дом» [29]	1 м2 общей площади и квартир	21128,55	58,24	$58,24 \times 21128,55 \times 0,85 \times 0,99 = 1035488,26$
	Итого:				1035488,26

Таблица 5.3 – Объектный сметный расчет № ОС-2

Благоустройство и озеленение

Объект	Объект: Шестисекционный десятиэтажный жилой дом				
	(наименование объекта)				
Общая стоимость	459823,87 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2023 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-02	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из асфальтобетонной смеси 2-х слойные	100 м ²	322,18	442,60	$322,18 \times 442,60 \times 0,87 \times 0,99 = 122818,68$
НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-02-001-01	Малые архитектурные формы для жилых зданий	100 м ²	555	663,31	$555 \times 663,31 \times 0,87 \times 0,99 = 317076,44$
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002-01	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 30%	100 м ² террит	158,71	144,33	$158,71 \times 144,33 \times 0,87 = 19928,75$
	Итого:				459823,87» [28]

НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации [30].

«Сметная стоимость строительства шестисекционного десятиэтажного жилого дома в г. Махачкала составляет 1794374,56 тыс. руб., в т ч. НДС – 299062,43 тыс. руб. по состоянию на 01.01.2023 г.

Стоимость за 1 м² составляет 84,93 тыс. руб.

В таблице 5.4 приведены основные показатели стоимости строительства десятиэтажного жилого дома в г. Махачкала с учётом НДС» [31].

Таблица 5.4 – Основные показатели стоимости строительства

«Показатели	Стоимость на 01.01.2023, тыс. руб.
Стоимость строительства всего	1794374,56
в том числе:	
стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	71774,98
Стоимость технологического оборудования	125606,22
Стоимость фундаментов	80746,86
Общая площадь здания	21128,55 м ²
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	84,93
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания» [32]	26,33

6 Безопасность и экологичность объекта

6.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов

Безопасное строительство требует правильной организации, технической подготовки, проводимой в организационный этап и технический. На 1-ом происходит разработка проекта организации строительства, на 2-ом – проекта по производству работ.

Проекты по организации работ подразумевают общие мероприятия, связанные с техникой безопасности, устройства для строительных монтажных работ, размещение устройств, установок, создающих производственные вредные факторы.

Таблица 6.1- Опасные и вредные производственные факторы

«Вид работ	Опасные и вредные производственные факторы	Характер воздействий, последствия
Земляные работы. Работы подготовительного периода	1. Падение людей в котлован 2. опрокидывание строительных машин 3. Обрушение земляного массива на работающих в котловане	Травмы, ушибы Травмы, ушибы, потери сознания Травмы различных степеней тяжести
Устройство фундаментов	1. Падение с приставных площадок. 2. Удар бадьёй 3. Обрушение земляного массива на работающих в котловане 4. Опасность падения грузов на рабочий персонал	Травмы, ушибы Травмы, ушибы, потери сознания Травмы различных степеней тяжести
Сварочные работы	1. Поражение электрическим током 2. Воздействие вредных газов и испарений. 3. Воздействие лучистой энергии	Электротравмы, ожоги различных степеней. Отравления, болезни органов зрения и дыхания. Ожоги различных степеней
Возведение надземной части здания и монтажные	1. Падение крана вследствие потери устойчивости, просадки крановых путей, падение	Тяжелые травмы, смертельные случаи Травмы различных степеней

работы	монтируемых элементов. 2. Падение навесных люлек, подмостей, рабочего инструмента 3. Падение людей 4. Длительное действие солнечной радиации. 5. Опасность при работе с грузоподъемными механизмами	тяжести, гибель рабочих. Травмы различных степеней тяжести, гибель рабочих. Тепловые и солнечные удары Травмы, смертельные случаи
Бетонные работы	1. Воздействие шума и вибрации при укладке бетонной смеси	Переутомление, головная боль, снижение слуха.
Отделочные работы	1. Воздействие цементной и известковой пыли 2. Воздействие испарений красок	Силикозы, конъюнктивиты. Отравления, головная боль
Электротехнические работы	1. Опасность поражения током при проверке систем электроснабжения	Электротравмы, ожоги различных степеней.
Кровельные работы	1. Падение рабочих с высоты	Травмы, гибель рабочих
Погрузочно-разгрузочные работы	1. Падение рабочих с машин 2. Падение деталей 3. Утомление при физической работе	Травмы Травмы, ушибы Переутомление, головная боль» [34]

Ключевые опасные факторы:

- поражение электрическим током,
- падение грузов,
- падение с высоты работников.

Требуется формировать необходимого освещения для работы при отсутствии дневного света.

Физические факторы:

- электрический ток,
- повышенное давление в сосудах газов или паров,
- движущиеся механизмы, машины или части их,
- недопустимые уровни вибрации, шума,
- Нарушение в рабочей зоне микроклимата,
- Недостаточность освещения и пр.

Химические факторы – вещества, вредные для человеческого организма.

Психофизиологические факторы — эмоциональные, физические перегрузки, монотонность труда, умственное перенапряжение.

«Все опасные и вредные производственные факторы рассматриваются действующими в рабочей зоне, под которой понимают пространство высотой до 2 м над уровнем поверхности, на которой расположены рабочие места. Зона, в которой могут действовать опасные и вредные факторы, представляет собой опасную зону. Опасные зоны могут быть постоянными в пространстве и по времени и переменными по обоим этим факторам. Деление факторов на опасные и вредные факторы весьма условно, т.к. в различных условиях одни факторы действуют по-разному, вызывая профессиональные заболевания при медленном воздействии и производственные травмы при резком и внезапном действии» [35].

«Причиной производственного несчастного случая следует считать фактор или группу взаимодействующих факторов, связанных с производством, которые вызывают те или иные повреждения организма человека.

К организационным причинам относятся все вопросы, связанные с некачественным обучением и инструктажем, нарушением режима труда и отдыха, недостатками в организации рабочих мест, неисправностями защитных средств. К техническим причинам относятся конструктивные недостатки машин, несоответствие требованиям безопасности конструкций и технологических режимов, несоблюдение сроков планово-предупредительных ремонтов и др. к санитарно-гигиеническим причинам относится неудовлетворительное состояние производственной среды.

Действие физиологических факторов связано с соответствием особенностей организма человека виду используемой техники, режиму труда и отдыха, удобству рабочей позы. При осуществлении строительно-монтажных работ рабочий выполняет в основном работу руками. Удобство рабочего места определяется также рабочей позой, обзорностью (особенно для машинистов кранов и водителей машин). Психологические причины

вызываются неудовлетворенностью работой, психологическим климатом в коллективе, неуверенностью при недостаточной обученности.

Анализ причин травматизма и профессиональных заболеваний ставит задачу научно обосновать выявление факторов, порождающих травматизм и профессиональные заболевания. Каждый конкретный случай травматизма, являясь на первый взгляд событием, вызванным случайным стечением обстоятельств, представляет собой закономерность, которую можно обнаружить, если провести анализ состояния травматизма и производственной обстановки» [6].

6.2 Мероприятия по обеспечению безопасности условий труда

«При организации строительной площадки и участков работ безопасность условий труда на всех этапах обеспечивается в соответствии с проектом организации строительства и проектом производства работ.

Земляные работы.

До начала разработки грунта необходимо выполнить все мероприятия по отводу поверхностных и грунтовых вод. Во избежание поползновения грунта при появлении грунтовых вод на откосах необходимо принимать меры к отводу или понижению их уровня с помощью дренажей и откачки воды. При разработке котлована для защиты откосов от притока поверхностных вод необходимо устройство стальных креплений по расчету.

В местах спуска рабочих в котлован надо установить стремянки с перилами.

Грунт, вынимаемый из котлована, размещается на расстоянии не менее 0,5 м от бровки. В опасной зоне у выемки необходимо установить ограждение и световую сигнализацию.

Планировка дна и откосов котлована должна вестись механизированным способом, чтобы избежать самопроизвольного перемещения экскаватора, под гусеницы подкладываются подкладки – упоры. Запрещается использовать для этой цели бревна, корни и другие

предметы. На участки со слабым грунтом в местах передвижения экскаватора усиливают настилом из шпал» [7].

«Расстояние между поворотной платформой экскаватора и выступающими частями зданий и стенкой забоя должно быть не менее 1 м.

При работе экскаватора запрещается производить какие-либо другие работы со стороны забоя и находиться людям в радиусе действия стрелы плюс 5 м. В нерабочем состоянии экскаватор должен находиться от края выемки на расстоянии не менее 2 м с опущенным ковшом. Запрещается подтягивать с помощью стрелы груз; работать с изношенными канатами.

Транспортные средства, предназначенные для погрузки грунта, должны находиться за пределами опасной зоны экскаватора.

Монтаж конструкций и работа на высоте.

Комплекс монтажных работ включает в себя: транспортировку, разгрузку, складирование элементов, подъем, установку и окончательное закрепление. Работы проводятся в условиях повышенной опасности.

К верхолазным и другим монтажным работам допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр. Все монтажники, работающие на высоте более 5-ти метров от поверхности земли должны пользоваться предохранительными поясами с быстроразъемными карабинами, которые прикрепляются к прочно установленным элементам конструкций» [8].

«Грузоподъемные краны и грузозахватные приспособления допускаются к эксплуатации только после их регистрации и технического освидетельствования. Подъем сборных элементов производится плавно; не допускается их раскачивание. Запрещается перенос конструкций над рабочими местами монтажников и над соседней захваткой. При подъеме груза обязательна сигнализация.

Работа на крыше разрешается при наличии постоянного или временного ограждения. Запрещается выполнение работ при гололеде и

сильном ветре. Покрытие карнизных свесов кровель и парапетов следует производить с выпускных лесов или люлек.

Кровельщики должны быть обуты в мягкую нескользящую обувь, а также иметь предохранительные пояса с прочной веревкой.

Применение машин и механизмов.

Анализ производственного травматизма в строительных организациях показывает, что около четверти несчастных случаев происходят при эксплуатации строительных машин. Основными опасными факторами являются:

- действие механической силы;
- возможность поражения электротоком;
- неблагоприятные факторы производственной среды.

Действие механической силы может проявляться в следующей форме: наезд на людей; опрокидывание машины; травмирование движущимися конструкциями, падение с высоты и т.д.

В процессе эксплуатации безопасность машин поддерживают рядом технических и организационных мероприятий:

использование машин и оборудования в соответствии с ППР, техническими картами и другими документами, определяющими их технику безопасности;

- определением и ограждением опасных зон;
- обучением и инструктажами работающих;
- выполнением принятого порядка допуска к самостоятельной работе на машинах.

Применение электрического тока.

Электротравмы составляют около 1% от общего числа травм на производстве и 20-30% от числа смертельных несчастных случаев» [9].

«Причинами электротравматизма являются:

Появление напряжения на частях установок и машин, не находящихся под напряжением в нормальных условиях эксплуатации. Чаще всего это происходит вследствие повреждения изоляции.

Образование электрической дуги между токоведущей частью установки и человеком возможно в электрических установках напряжением свыше 1000В.

Появление шагового напряжения на поверхности земли в результате замыкания токоведущих проводов на землю.

К прочим причинам можно отнести несогласованные и ошибочные действия персонала, отсутствие надзора за электроустановками под напряжением и т.д.» [9].

«Способы, обеспечивающие электробезопасность.

Надежная электрическая изоляция различных токоведущих проводов

Зануление – превращение замыкания на корпус электроустановки в однофазное короткое замыкание. В результате возникает большой ток короткого замыкания, который вызывает срабатывание токовой защиты и отключение поврежденного участка

Защитное заземление – обеспечивает защиту людей при прикосновении их к металлическим нетоковедущим частям оборудования

Защитное отключение – быстродействующая защита, обеспечивающая автоматическое отключение электроустановки при изменении параметров электросети.

Производственное освещение.

Под производственным освещением понимают систему устройств и мер, обеспечивающую благоприятную работу зрения человека и исключающую вредное или опасное влияние на него в процессе труда.

Основные требования к производственному освещению.

Освещенность на рабочих местах должна соответствовать характеру зрительной работы» [9].

«Достаточно равномерное распределение яркости на рабочей поверхности. При неравномерной яркости в процессе работы глаз вынужден переадаптироваться, что ведет к утомлению зрения.

Отсутствие резких теней на рабочих поверхностях.

Отсутствие блеклости. Блеклость вызывает нарушение зрительных функций, ослепленность, которая приводит к снижению работоспособности.

Постоянство освещения во времени.

Защита от шума и вибрации.

Уменьшение шума в источнике возникновения является наиболее эффективным и экономичным. При работе различных механизмов снизить шумы на 5-10дБ можно путем: устранения зазоров в зубчатых передачах; применение глобоидных и шевронных соединений; широкого использования пластмассовых деталей» [4].

«Шум, распространяющийся по воздуху, может быть существенно снижен посредством устройства на его пути звукоизолирующих преград в виде стен, перегородок или специальных звукоизолирующих кожухов и экранов.

Разработка мероприятий по защите от вибраций рабочих мест должна начинаться на стадии проектирования. Методы уменьшения вредных вибраций от работающего оборудования можно разделить на 2 основные группы:

уменьшение интенсивности возбуждающих сил в источнике их возникновения;

методы ослабления вибрации на путях их распространения через опорные связи от источника к другим машинам и строительным конструкциям.

Борьба с пылью и вредными газами.

При работе с особо вредными веществами необходимо устройство санпропускников с обязательной очисткой спецодежды. Обязательно мытье в душе после работы, запрещение приема пищи и курения в производственных

помещениях, раздельное хранение в индивидуальных шкафчиках личной одежды и спецодежды.

Обязательно проведение предварительных и периодических медицинских осмотров. На работу связанную с применением ряда особо токсичных веществ (например, бензола), женщины и лица моложе 18 лет не допускаются» [1].

«При производстве малярных работ должна быть обеспечена вентиляция, а маляры снабжены респираторами, защитными очками и комбинезонами.

Средства защиты от пыли.

Максимальная механизация производственных процессов.

Применение герметичного оборудования, герметичных устройств для транспорта пылящих материалов.

Использование увлажненных сыпучих материалов.

Пожарная безопасность.

Строительная площадка должна быть оборудована комплексов первичных средств пожаротушения: песок, помпы, багры, огнетушители. Необходимо своевременное выполнение противопожарных мероприятий.

Баллоны с газом числом не более 50 хранить в самостоятельных складских помещениях или под навесами. Место установки должно быть огорожено и иметь ящик с песком, объемом не менее 0,5м³, лопату и 2 огнетушителя. Для пожаротушения используются пожарные гидранты. Радиус действия пожарного гидранта – 150м. Запрещается производство работ, если территория строительной площадки не имеет источников водоснабжения для пожаротушения, дорог и подъездов, обеспечивающих беспрепятственный доступ к строительной площадке» [2].

6.3 Природоохранные мероприятия при строительстве зданий и сооружений

Сооружения, здания оказывают влияние на окружающую среду. В результате их появления изменяется воздушная, водная среды. Кроме того они отражаются также и на том, в каком состоянии находятся грунты в местах планируемого строительства проектируемого здания.

Не стоит забывать об изменениях растительного покрова: на смену природному приходят посадки, обладающие искусственным характером. Изменения наблюдаются в режиме испарения влаги. В исследуемом месте наблюдается превышение средней температуры непосредственно над средней температурой, наблюдаемой за ее пределами.

После того, как применялись непродуманные технологии, выполнялись работы, происходил рост затрат материалов, уровня загрязнения природы, энергии.

Процесс строительства продолжительным не является. Взаимодействие здания, сооружения и окружающей среды, а также его последствия устанавливаются в процессе длительного использования, что влечет формирование значимости указанного периода в процессе установления экономичности возводимого объекта.

В процессе разработки проекта требуется выполнять учет экономических последствий тех решений, которые принимаются. Требуется характеристика экологическим подходом строительства, эксплуатации, проектирования здания.

Во время проектирования имеется потребность в его выдержке при конструктивном, объемном планировочном решении, выборе материалов, установлении соответствующих технологий для реализации мероприятий в строительной сфере и пр.

Деятельность, осуществляемая человеком для того, чтобы снизить или ликвидировать отрицательное влияние антропогенных факторов, сохранить, усовершенствовать, рационально использовать природные ресурсы – мероприятия, связанные с охраной природы.

Мероприятия, осуществляемые в данной сфере, при выполнении человеком строительной деятельности:

градостроительные меры по экологически рациональному размещению предприятий, транспортной сети, населенных мест,

выбор материалов, являющихся экологически чистыми,

архитектурные строительные меры по определению выбора объемно – планировочных, экологических, конструктивных решений,

использование безотходных, малоотходных технологических процессов, а также производств при переработке, добыче строительных материалов,

рекультивация земель,

использование, возведение обезвреживающих, очистных устройств, сооружений,

меры по противодействию загрязнению почв, эрозии, охране недр, вод, рациональному применению минеральных ресурсов,

мероприятия по воспроизводству, охране фауны, флоры и пр.

Чтобы достичь данные цели требуется достижение социальных, экономических, экологических результатов.

Требуется отметить, что экологический результат является сокращением отрицательного влияния, оказываемого на окружающую среду, а также на улучшение состояния ее. Требуется сократить концентрацию вредных веществ, уровень шума, радиации, прочих отрицательных явлений [35].

Перед строительными работами происходит сбор и вывоз растительного слоя, толщина которого составляет 20 см. Тогда как грунт подлежит вывозу для того, чтобы выполнять вертикальную планировку, в т.ч. на складываемую местность, чтобы обратно засыпать пазухи фундаментов.

Изменения в растительности, а именно: вырубка, пересадка растительности, подлежат согласованию с Управлением по лесопарковому

хозяйству. Все работы требуется выполнять без негативного влияния на зеленые насаждения.

Стволы сохраняемых деревьев возле места работ, требуется заключить в деревянные короба высотой в два метра.

Временные дороги сооружаются по трассам создаваемых дорог, проездов с использованием действующих. После того, как они были построены, необходимо выполнять их демонтаж.

Установка подземных коммуникаций выполняется по проекту, учитывая зоны по вредному взаимному влиянию разного рода проводов, растений.

После того, как было выполнено строительство, необходимы рекультивационные мероприятия, уделяя внимание кустарникам, созданию газонов и пр.

В местах формирования газонных поверхностей, происходит высаживание кустарников, деревьев. Кроме того имеется потребность формирования в них плодородного слоя почвогрунтов с повышенным содержанием гумуса.

Для улучшения условий, формирования почвы после рекультивации, требуется субстрат гранулометрического среднесуглинистого состава, где до 3% - содержание гумуса. Требуется, чтобы мощность плодородного слоя не превышала 20% на участках под газон.

Процесс формирования грунтовой почвенной толщи 50см. верхних в обязательном порядке должен соответствовать действующим нормативным характеристикам касательно плодородия почв в городе.

Заключение

В настоящей работе была выполнена разработка 6-ти разделов проекта, направленного на возведение в г. Махачкала жилого дома, состоящего из 10 этажей и 6 секций.

В 1-ом разделе разрабатывались решения по организации участка земли, объемно-планировочным, конструктивным решениям здания, устанавливалась его схема, система. Выполнялся теплотехнический расчет ограждающих конструкций, кровли.

Во 2-ом разделе представлен расчет, чертеж основной конструкции фундаментной плиты, проектируемого здания.

В 3-ем разделе говорится о разработке ключевых разделов в технологической карте по устройству фасада здания, включающие разработку чертежа, пояснительной записки.

В 4-ом разделе организовывалось строительство в составе плана, связанного с возведением объекта при выполнении необходимых расчетов.

В следующем разделе нами была определена стоимость строительства здания по ценам, актуальным на 1 января 2023г. в соответствии с укрупненными показателями в НЦС 81-02-01-2023. Размер показателя – с учетом НДС в 20% - 1794374,56 тыс. руб. 84,93 тыс. руб. – стоимость 1 кв. метра.

6-ой раздел посвящен безопасности, а также экологичности объекта с анализом опасных производственных, пожароопасных факторов, в т.ч. влияющих на экологию. Указанный анализ является необходимыми для формирования мероприятий, связанных с сокращением вреда, формированием опасных ситуаций при осуществлении работ.

В процессе разработки проекта жилого дома мы получили конструктивные, архитектурные решения в соответствии с их назначением, с высокими архитектурными художественными качествами, которые

обеспечивают прочность зданию, а также экономичность использования, возведения.

Выполненная работа обладает высоким значением, которое обуславливается актуальностью выбранной темы для настоящей работы.

Стоит отметить, что процесс по возведению жилой недвижимости останется длительным период времени актуальным. Жилой дом из 6-ти секций и 10-ти этаже, который был проработан в настоящей работе, может быть возведен в любом городе. Для его строительства потребуется выполнить актуализацию расчетов.

Данный жилой дом соответствует всем требованиям, правилам строительства. В настоящем проекте происходило использование нормативных документов, прошедших изменения, дополнения, которые выполнены в редакциях, являющихся актуальными.

Список используемых источников

1. ГОСТ 21.501-93 СПДС. Правила выполнения архитектурно - строительных чертежей. М.: Изд-во стандартов, 1996.
2. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. М.: Изд-во стандартов, 2002.
3. Градостроительный кодекс РФ от 29.12.2004 №191-ФЗ
4. Красный Ю.М., Бизяев А.И. Технология возведения зданий и сооружений: Учебное пособие для вузов. Екатеринбург: УГТУ, 2000. 360 с.
5. Красный Ю.М., Машкин О.В., Бессонова О.А. Проектирование технологии возведения зданий из монолитного железобетона. Екатеринбург: Изд-во Уро РАН, 2011. -464 с.
6. Красный Ю.М. Проектирование стройгенплана и организация строительной площадки: Уч. пос., г Екатеринбург: УГТУ, 2000. 144 с.
7. МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты
8. МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты
9. МДС 12-81.2007 Рекомендации по разработке и оформлению ПОС и ППР
10. МДС 12-45.2008 Рекомендации по составлению ППР на установку и эксплуатацию башенного крана
11. МДС 12-19.2004 Механизация строительства. Эксплуатация башенных кранов в стесненных условиях
12. Могилевский Я.Г., Совалов И.Г., Копелевич А.Л. Машины и оборудование для бетонных и железобетонных работ. 2-е изд. М.: Стройиздат, 1993. 199 с.
13. Маслова Н. В. Организация строительного производства [Электронный ресурс]: электрон. учеб.- метод. пособие / Н. В. Маслова, Л.Б. Кивилевич ; ТГУ ; Архитектурно – строит. ин-т; каф. «Промышленное и

гражданское строительство» . Тольятти: ТГУ, 2015. – 147 с. : ил. – Библиогр.: с.104–106. –Прил.: с.115-147. – Глосарий: с. 107-114. – ISBN978-5-82590890-8 : 1-00

14. Организация строительного производства. Учебник для вузов / Под ред. Цая Т.Н., Грабового П.Г. М.: Наука, 1999. 432 с.

15. Организация строительства: учебно-методическое пособие по курсу «Организация, управление и планирование строительного производства» в 2 ч. /Г.С. Пекарь, О.В. Машкин, О.А. Бессонова. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2007. 51 с.

16. Организация строительного производства: Справочник строителя / Под ред. В.А. Шапарова. Ленинград: Стройиздат, 1990. 380 с.

17. Поляков В.И., Полосин М.Д. Машины грузоподъемные для строительного-монтажных работ. 3-е изд. М.: Стройиздат, 1993. 244 с.

18. РД 11-06-2007 Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ

19.СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной безопасности.

20. СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы

21. СП 4.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара

22. СП 2.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты

23. СП 50-101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов М.: ФГУП ЦПП,2005

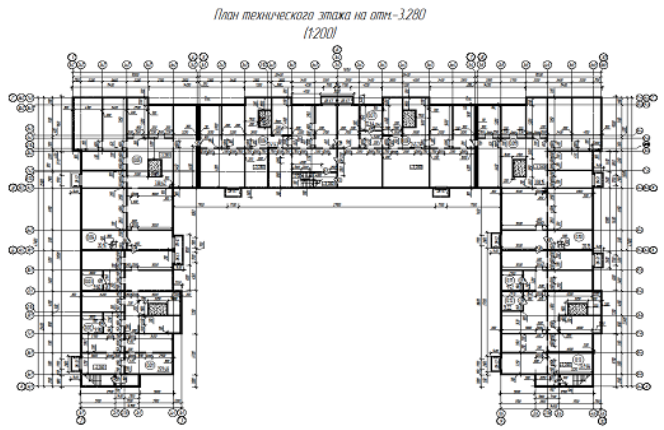
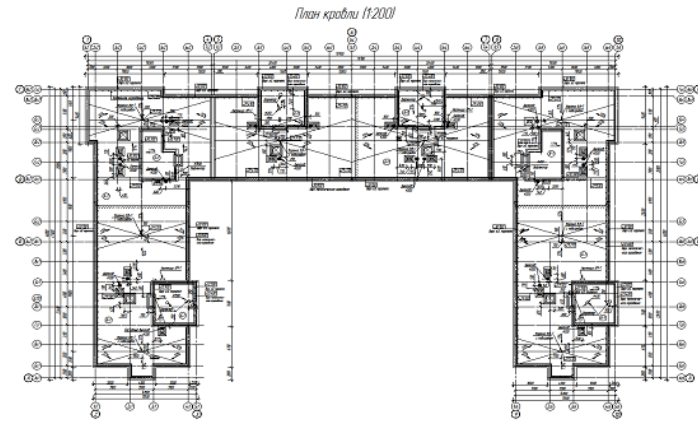
24. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная версия СНиП 2.02.01-83*.

25. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная версия СНиП 2.03.01-84*.

26. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная версия СНиП 2.01.07-85*
27. СП 50.13330.2010г. Тепловая защита зданий. М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2003.
28. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная версия СНиП 12-01-2004
29. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. ч. 1 М.: Госстрой РФ, 2001.
30. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве, ч. 2 Строительное производство М.: Госстрой РФ, 2002
31. СНиП 31-04-2001 Складские здания. М.: Госстрой России, ГУП ЦПП 2001.
32. СНиП 1.04.03-85* Нормы продолжительности строительства и Задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. М.: Госстрой СССР, АПП ЦИТП, 1991.
33. Составления сметных расчетов в строительстве. учеб. – метод. пособие/ТГУ; Архитектурно – строит. ин-т; каф. «Промышленное и гражданское строительство» ; сост. З. М. Каюмова. – ТГУ. – Тольятти: ТГУ, 2013. – 135 с. : ил. – Библиогр.: с.94–96. –Прил.: с.97-134. –37-77.
34. Технологическая карта: Методические указания для выполнения курсового проекта по дисциплине «Технология строительных процессов»/В.И. Ямов. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ,2004.19с
35. Хамзин С.К., Карасев А.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: Учеб. пособие для строительных вузов. М.: Высш. шк., 1989. 216 с.

Приложение А

План кровли



Спецификация материалов устройства кровли К-1

Лин	Обозначение	Наименование	Кол	Единица изм.	Пояснение
		Общая кровля 2517031м²			
1		Кровельный ПВХ мембрана типа Пеноплэкст Орготек 6 мм класс по прочности не ниже G3 с механическим сцеплением в горячем состоянии	304,70	м ²	используется на кровельном парапете не выше кровли
2		Специальный пена Пеноплэкст 1000/50	799,0	м ²	с учетом заделки на парапете
3	СП 17.133.2017	Защитно-облицовочный сэндвич кровельный мат Пеноплэкст АРЭ Орготек Ротек или 17% без армирования толщиной 34 % толщина до 10 мм	56,1	м ²	
4		Защитно-облицовочный пенополистирол мат Пеноплэкст АРЭ Орготек Ротек А - 100/50 Вт/м · К - 10 мм	83,0	м ²	позволяет избежать эффекта «мостика холода»
5		Защитно-облицовочный пенополистирол мат Пеноплэкст АРЭ Орготек Ротек А - 100/50 Вт/м · К - 10 мм	85,8	м ²	используется на кровельных конструкциях А-1, А-2, А-3
6		Пароизоляция - полимерная пленка 0,200 мм	2274,0	м ²	
Защитно-облицовка					
1		Пеноплэкст пенополиизоцианурат ПЭИ 300 до 50/50	4310	м ²	
2		ПВХ мембрана (SOLOKORF V-100 115 мм)	29516	м ²	используется полимерная гидроизоляция
3		ПВХ мембрана (SOLOKORF V-100 115 мм)	91,0	м ²	
Объем мембраноизоляции кровли равен объему кровли здания					

Спецификация элементов покрытия кровли

Лин	Обозначение	Наименование	Площадь, м ²	Примечание
1	1, 2, 3	1. Гидроизоляция - ПВХ мембрана SOLOKORF V-100 115 мм, класс по прочности не ниже G3 2. Специальный пена Пеноплэкст 1000/50 3. Защитно-облицовочный сэндвич кровельный мат Пеноплэкст АРЭ Орготек Ротек А - 100/50 Вт/м · К - 10 мм 4. Пароизоляция - полимерная пленка 0,200 мм		используется на кровельном парапете не выше кровли
К-1	1. 1, 2, 3, 4	1. Гидроизоляция - ПВХ мембрана SOLOKORF V-100 115 мм, класс по прочности не ниже G3 2. Специальный пена Пеноплэкст 1000/50 3. Защитно-облицовочный сэндвич кровельный мат Пеноплэкст АРЭ Орготек Ротек А - 100/50 Вт/м · К - 10 мм 4. Пароизоляция - полимерная пленка 0,200 мм		используется на кровельном парапете не выше кровли

Экспликация помещений технического этажа

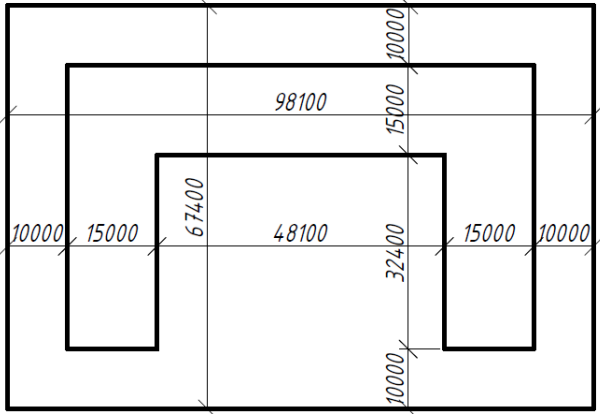
Итого помещений	Наименование	Площадь, м ²	Длина, м	Ширина, м
1		2	3	4
0.01	Помещение бойлера	259,48		
0.02	Кабельная СС	9,90	0,4	
0.03	Кабельная ЭО	9,60	0,4	
0.04	Водяной узел	20,15	0	
0.05	Помещение бойлера	338,62		
0.06	Помещение бойлера	24,143		
0.07	Кабельная СС	12,64	0,4	
0.08	Помещение бойлера	245,24		
0.09	Помещение бойлера	238,5		
0.10	Водяной узел	20,15	0	
0.11	Кабельная СС	9,52	0,4	
0.12	Кабельная ЭО	9,22	0,4	
0.13	Помещение бойлера	24,984		
	Итого:	1763,95		

ФР.00.03.2017С.2022					
2. Муниципальное образование Ленинский район					
Инв. №	Акт №	Вид	Дата	№ документа	№ документа
000000	000000	000000	000000	000000	000000
Инв. №	Акт №	Вид	Дата	№ документа	№ документа
000000	000000	000000	000000	000000	000000

Рисунок А.1 – План кровли

Приложение Б
Ведомость объемов СМР

Таблица Б.1 - Ведомость объемов СМР

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
I. Земляные работы			
Срезка растительного грунта	1000м ²	6,61	 <p align="center">$F = 98,10 * 67,40 = 6611,94 \text{ м}^2$</p>

Приложение Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Планировка площадки бульдозером	1000м ²	6,61	$F = 98,10 * 67,40 = 6611,94 \text{ м}^2$
Разработка грунта в котловане одноковшовыми экскаваторами, оборудованными обратной лопатой			<p style="text-align: center;">Грунт: песок от 3 до 5 м $m=1,0\text{м}$, $\alpha=45^0$ Высота котлована -3,16 м</p> <p style="text-align: center;">$A_H = 47,4 + 1,2 * 2 + 0,5 * 2 = 50,8 \text{ м}$ $B_H = 78,1 + 1,2 * 2 + 0,5 * 2 = 81,5 \text{ м}$ $F_H = F_{H1} + 2 * F_{H1} = 81,5 * 18,4 + 2 * 18,4 * 32,4 = 2691,92 \text{ м}^2$</p> <p style="text-align: center;">$A_B = A_H + 2 * m * H_{\text{котл}} = 50,8 + 2 * 1 * 3,16 = 57,02 \text{ м}$ $B_B = B_H + 2 * m * H_{\text{котл}} = 81,5 + 2 * 1 * 3,16 = 87,72 \text{ м}$ $F_B = F_{B1} + 2 * F_{B1} = 87,72 * 24,62 + 2 * 24,62 * 32,4 = 3755,04 \text{ м}^2$</p> <p style="text-align: center;">$V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} H_{\text{котл}} * (F_B + F_H + \sqrt{F_B F_H})$</p> <p style="text-align: center;">$V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} * 3,16 * (3755,04 + 2691,92 + \sqrt{3755,04 * 2691,92}) = 9979,27 \text{ м}^3$</p> <p style="text-align: center;">$V_{\text{конст.}} = V_{\text{подв.}} + V_{\text{п.осн.}} + V_{\text{бет.подг.}} + V_{\text{фунд.пл.}}$</p> <p style="text-align: center;">$N_{\text{подв}} = 3,28 - 1,07 = 2,21\text{м} \quad V_{\text{подв}} = 2,21 * 2133,78 = 4715,65 \text{ м}^3$</p>

Приложение Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
- навывмет - с погрузкой	1000 м ³	2,92 7,36	$V_{п.осн.} = 269,19 \text{ м}^3$ - по п.8 $V_{бет.подг.} = 0,15 \cdot 2691,92 = 403,8 \text{ м}^3$ - по п.9 $V_{ф.пл} = 1884,34 \text{ м}^3$ - по п.10 $V_{конст.} = 4715,65 + 269,19 + 403,8 + 1884,34 = 7272,98 \text{ м}^3$ $V_{обр.зас.} = (V_0 - V_{констр}) \cdot K_p = (9979,27 - 7272,98) \cdot 1,08 = 2922,79 \text{ м}^3$ $V_{изб.} = V_0 \cdot K_p - V_{обр.зас.} = 9979,27 \cdot 1,08 - 2922,79 = 7355,86 \text{ м}^3$
Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	4,99	$V_{р.з.} = 0,05 \cdot V_{котл} = 0,05 \cdot 9979,27 = 498,96 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта вибротрамбов-ками	100 м ³	26,9	$F_{упл.} = F_H = 2691,92 \text{ м}^2$
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	2,92	$V_{обр.зас.} = (V_0 - V_{констр}) \cdot K_p = (9979,27 - 7272,98) \cdot 1,08 = 2922,79 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта откосов	100 м ³	1,96	$V_{упл.котл.} = (m \cdot H_{котл.} \cdot P_{подв.}) \cdot \delta = (1 \cdot 3,16 \cdot 315,8) \cdot 0,2 = 196,43 \text{ м}^3$
I. Земляные работы			
Устройство песчаного подстилающего слоя под фундаментную плиту	1 м ³	269,19	$V_{п.осн.} = F_{пл} \cdot 0,1 = 2691,92 \cdot 0,1 = 269,19 \text{ м}^3$
Устройство бетонного основания	100 м ³	4,04	$V_{бет.подг} = F_{осн.} \cdot 0,15 = 2691,92 \cdot 0,15 = 403,8 \text{ м}^3$

Приложение Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство монолитных фундаментных плит ж.б.	100 м ³	18,84	$V_{ф.пл} = 2691,92 \cdot 0,7 = 1884,34 \text{ м}^3$
III. Подземная часть			
Устройство стен подвала монолитных ж.б. наружных $\delta = 400 \text{ мм}$	100 м ³	3,01	Периметр подвала 315,8 м Высота см. разрез. $V_{нар.ст.} = (l_{ст.} \cdot H_{подв.}) \cdot \delta = (315,8 \cdot 2,38) \cdot 0,4 = 300,64 \text{ м}^3$
Устройство монолитных ж/б стен внутренних $\delta = 200 \text{ мм}$	100 м ³	1,72	Высота стен подвала по проекту И на разрезе 1-1 и на разрезе 2-2 указан размер 2,08. $V_{вн.ст.} = l_{ст.} \cdot H_{подв.} \cdot \delta - S_{пр} \cdot \delta = (5,1 \cdot 4 + 14,9 \cdot 8 + 6,9 \cdot 2 + 3 \cdot 4 + 15,2 \cdot 12 + 5,1 \cdot 7 + 5 \cdot 8) \cdot 2,08 \cdot 0,2 - 18,9 \cdot 0,2 = 176,18 - 3,78 = 172,4 \text{ м}^3$
Устройство внутренних кирпичных стен подвала $\delta = 250 \text{ мм}$	1 м ³	270,41	$V_{вн.ст.} = l_{ст.} \cdot H_{вн.стен.} \cdot \delta - S_{пр} \cdot \delta = 655,47 \cdot 2,08 \cdot 0,2 - 11,34 \cdot 0,2 = 270,41 \text{ м}^3$ $V_{вн.ст.} = 270,41 \text{ м}^3$

Приложение Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Гидроизоляция стен подвала и фундаментной плиты обмазочная	100 м ²	10,04	$S = P * h = 315,8 * 3,18 = 1004,24\text{м}^2$
Устройство ж.б. монолитного перекрытия подвала	100 м ³	4,26	$V_{\text{м.пл.}}^{\text{подв.}} = F_{\text{пл}} * \delta = 2133,78 * 0,2 = 426,76 \text{ м}^3$
Устройство монолитной ж.б. лестницы и площадки	100 м ³	0,038	$V = 0,9 \times 19 + 0,85 \times 24 = 37,5 \text{ м}^3$
IV. Надземная часть			
Устройство монолитных ж/б стен внутренних 1 этажа $\delta = 200 \text{ мм}$	100 м ³	2,49	$V_{\text{вн.ст.}} = (l_{\text{ст.}} * H_{\text{эт.}} - F_{\text{дв}}) * \delta = ((5,1 * 4 + 14,9 * 8 + 6,9 * 2 + 3 * 4 + 15,2 * 12 + 5,1 * 7 + 5 * 8) * 3,6 - 57 * 2,1 * 0,91) * 0,2 = (1355,2 - 108,93) * 0,2 = 249,25 \text{ м}^3$
Устройство монолитных ж/б стен внутренних типового этажа $\delta = 200 \text{ мм}$	100 м ³	14,9	$V_{\text{вн.ст.}} = l_{\text{ст.}} * H_{\text{эт.}} * \delta - F_{\text{дв}} = (5,1 * 4 + 14,9 * 8 + 6,9 * 2 + 3 * 4 + 15,2 * 12 + 5,1 * 7 + 5 * 8) * 2,8 - 61 * 2,1 * 0,91 - 39 * 2,1 * 0,81 - 20 * 2,1 * 1 - 6 * 2,1 * 1,3 - 6 * 2,1 * 1,03) * 0,2 * 8 = (1185,8 - 254,27) * 0,2 * 8 = 1490,45 \text{ м}^3$
Устройство монолитных ж/б стен внутренних тех этажа $\delta = 200 \text{ мм}$	100 м ³	1,82	$V_{\text{вн.ст.}} = (l_{\text{ст.}} * H_{\text{эт.}} - F_{\text{дв}}) * \delta = ((5,1 * 4 + 14,9 * 8 + 6,9 * 2 + 3 * 4 + 15,2 * 12 + 5,1 * 7 + 5 * 8) * 2,2 - 12 * 2,1 * 0,91) * 0,2 = (931,7 - 22,9) * 0,2 = 181,76 \text{ м}^3$

Приложение Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Кладка наружных стен из ячеистых блоков $\delta = 300$ мм	1 м^3	1870,32	$V_{\text{нар.ст.}} = ((l_{\text{ст.}} \cdot H_{\text{ст.}}) - F_{\text{ок}} - F_{\text{вит}} - F_{\text{нар. дв}}) \cdot \delta = ((315,8 \cdot 30,1) - (352 \cdot 1,75 \cdot 1,7 + 32 \cdot 1,05 \cdot 1,7 + 6 \cdot 1,75 \cdot 1,15 + 34 \cdot 0,85 \cdot 0,85 + 12 \cdot 1,75 \cdot 1,05 + 2 \cdot 1,05 \cdot 2,75 + 80 \cdot 1,75 \cdot 1,7 + 1,75 \cdot 25 - 2 \cdot 4,7 \cdot 2,25 + 5 \cdot 2,9 \cdot 23,95 + 2,8 \cdot 23,95 + 2,8 \cdot 24,5 + 4 \cdot 9,2 \cdot 24,25 + 2,9 \cdot 24,5 + 2 \cdot 2,9 \cdot 23,95 + 7,5 \cdot 24,25 + 2 \cdot 3 \cdot 23,95 + 7,5 \cdot 24,25 + 5,75 \cdot 2,75 + 12,35 \cdot 2,75 + 11,65 \cdot 2,75 + 8,35 \cdot 2,75 + 5,05 \cdot 2,75 \cdot 3 + 5,75 \cdot 2,75 + 18,55 \cdot 2,75 + 8,35 \cdot 2,75 + 7,95 \cdot 2,75 + 14 \cdot 2,75 + 13,15 \cdot 2,75 + 9,7 \cdot 2,75 + 7,95 \cdot 2,75 + 8,35 \cdot 2,75 + 22,65 \cdot 2,75 + 8,35 \cdot 2,75 - 12 \cdot 2,15 \cdot 1,75 + 2 \cdot 3,57 \cdot 1,75 \cdot 0,3) = (9505,58 - 1450,54 - 2810,2 - 57,65) \cdot 0,3 = 1870,32 \text{ м}^3$
Кладка перегородок из кирпича 1 этажа (на тех этаже нет перегородок) $\delta=100$ мм	100 м^2	1,32	$V_{\text{вн.ст.}} = l_{\text{ст.}} \cdot H_{\text{эт.}} \cdot \delta - F_{\text{дв}} = ((3,4 \cdot 2 + 3,2 + 5,1 + 6,9 + 2,6 + 6,1 + 3,7 \cdot 2 + 3,4 \cdot 2) \cdot 3,6 - 6 \cdot 2,1 \cdot 0,9) = 143,68 - 11,34 = 132,3 \text{ м}^2$
Кладка перегородок из кирпича типового этажа $\delta=100$ мм	100 м^2	9,15	$V_{\text{вн.ст.}} = (l_{\text{ст.}} \cdot H_{\text{эт.}} - F_{\text{дв}}) \cdot n \cdot \delta = ((3,4 \cdot 2 + 3,2 + 5,1 + 6,9 + 2,6 + 6,1 + 3,7 \cdot 2 + 3,4 \cdot 2) \cdot 2,8 - 6 \cdot 2,1 \cdot 0,9) \cdot 8 = 125,72 - 11,34 \cdot 8 = 915 \text{ м}^2$
Укладка железобетонных перемычек	100 шт	19,44	серия 1.038.1-выпуск 5, 8ПП30-10 $N = 1944$ шт

Приложение Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство лестничных маршей и площадок	100 м ³	1,43	$V = 2V_{л} + V_{пл} = (2 * 0,9 + 0,85) * 9эт * 6шт = 143,1 м^3$
Устройство монолитных ж/б перекрытий и покрытия $\delta=200$ мм	100 м ³	42,68	$V_{мон.пер.} = S_{пер} * n * \delta = 2134 * 10 * 0,2 = 4268 м^3$
Утепление наружных стен минераловатным утеплителем	100 м ²	62,34	$S_{ут} = \frac{V_{нар.ст.}}{\delta} = \frac{1870,32}{0,3} = 6234,4 м^2$
V. Кровля			
Устройство пароизоляции	100 м ²	21,34	По спецификации в разделе АПР
Укладка теплоизоляции (экспрузионного пенополистирол)	100 м ²	21,34	По спецификации в разделе АПР
Устройство уклонообразующего слоя из клиновидных плит «Технониколь»	100 м ²	21,34	По спецификации в разделе АПР

Приложение Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Укладка геотекстиля или стеклохолста	100 м ²	21,34	По спецификации в разделе АПР
Укладка ПВХ мембраны	100 м ²	21,34	По спецификации в разделе АПР
Устройство примыканий	100 м ²	12,04	По спецификации в разделе АПР
VI. Окна и двери			
Установка оконных блоков	100 м ²	42,61	Спецификация окон приведена на листе 2 АПР $\Sigma F_{\text{ок}} = (352 \cdot 1,75 \cdot 1,7 + 32 \cdot 1,05 \cdot 1,7 + 6 \cdot 1,75 \cdot 1,15 + 34 \cdot 0,85 \cdot 0,85 + 12 \cdot 1,75 \cdot 1,05 + 2 \cdot 1,05 \cdot 2,75 + 80 \cdot 1,75 \cdot 1,7 + 1,75 \cdot 25 + 2 \cdot 4,7 \cdot 24,25 + 5 \cdot 2,9 \cdot 23,95 + 2,8 \cdot 23,95 + 2,8 \cdot 24,5 + 4 \cdot 9,2 \cdot 24,25 + 2,9 \cdot 24,5 + 2 \cdot 2,9 \cdot 23,95 + 7,5 \cdot 24,25 + 2 \cdot 3 \cdot 23,95 + 7,5 \cdot 24,25 + 5,75 \cdot 2,75 + 12,35 \cdot 2,75 + 11,65 \cdot 2,75 + 8,35 \cdot 2,75 + 5,05 \cdot 2,75 \cdot 3 + 5,75 \cdot 2,75 + 18,55 \cdot 2,75 + 8,35 \cdot 2,75 + 7,95 \cdot 2,75 + 14 \cdot 2,75 + 13,15 \cdot 2,75 + 9,7 \cdot 2,75 + 7,95 \cdot 2,75 + 8,35 \cdot 2,75 + 22,65 \cdot 2,75 + 8,35 \cdot 2,75 = 4260,73 \text{ м}^2$

Приложение Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Установка дверей	100 м ²	23,56	во внутренних монолитных стенах подвала: $2,1 * 0,9 * 10 = 18,9 \text{ м}^2$ - во внутренних кирпичных стенах подвала: $2,1 * 0,9 * 6 = 11,34 \text{ м}^2$ - в наружных стенах надземной части из блоков: $12 \cdot 2,15 \cdot 1,75 + 2 \cdot 3,57 \cdot 1,75 = 57,65$ - во внутренних монолитных стенах надземной части: $57 * 2,1 * 0,91 + (61 * 2,1 * 0,91 + 39 * 2,1 * 0,81 + 20 * 2,1 * 1 + 6 * 2,1 * 1,3 + 6 * 2,1 * 1,03 * 8 + 12 * 2,1 * 0,91) = 2166 \text{ м}^2$ - во внутренних стенах из кирпича: $6 * 2,1 * 0,9 * 9 = 102,06 \text{ м}^2$ $\Sigma F_{д.} = 18,9 + 11,34 + 57,65 + 2166 + 102,06 = 2355,95 \text{ м}^2$
VII. Полы			
Устройство цементно-песчаных стяжек	100 м ²	234,74	$S = 2134 * 11 = 23474 \text{ м}^2$
Гидроизоляция полов	100 м ²	7,06	$F_{с.в.} = (20,15 + 2,84 + 2,71 + 3,14 + 1,16 + 1,35 + 1,37 + 1,28 + 3,58 + 44,6 + 1,15 + 3,51 + 1,46) * 8 = 706,4 \text{ м}^2$
VIII. Отделочные работы			
Оштукатуривания наружных стен изнутри	100 м ²	62,34	$S_{н.с.} = V_{нар.ст.} : \delta = \frac{1870,32}{0,3} = 6234,4 \text{ м}^2$
Оштукатуривание потолков	100 м ²	213,4	$S = 2134 * 10 = 21340 \text{ м}^2$

Приложение Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Оштукатуривание внутренних стен и перегородок	100 м ²	213,05	$S_{\text{общ.}} = V_{\text{кирп. вн. стен}} \cdot \delta \cdot 2 + V_{\text{монол. вн. ст.}} \cdot \delta \cdot 2 =$ $(132,3 + 915) \cdot 2 + \frac{249+1490+182}{0,2} \cdot 2 = 21304,6 \text{ м}^2$
IX. Благоустройство			
Устройство газона	100 м ²	148,65	$S = 14865 \text{ м}^2$
Посадка кустарников и деревьев	100 м ²	9,28	$S = 928 \text{ м}^2$
Асфальтирование проездов и тротуаров	1000 м ²	31,9	Согласно СПОЗУ: 31902 м ²
Отмостка	100 м ²	3,16	$S = 316 \text{ м}^2$

Приложение В

Потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Таблица В.1 - Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потреб-ность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7
Устройство песчаного подстилающего слоя под фундаментную плиту	1 м ³	269,19	Песок строительный	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{269,19}{349,95}$
Устройство бетонного основания	100 м ³	4,04	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,1}$	$\frac{404}{848,4}$
Устройство железобетонных фундаментных плит	100 м ³	18,84	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,1}$	$\frac{1884,34}{3957,11}$
			Горячекатаная арматурная сталь d=8мм	$\frac{м}{кг}$	$\frac{1}{0,395}$	$\frac{7500}{2962,5}$
			Горячекатаная арматурная сталь d=10мм	$\frac{м}{кг}$	$\frac{1}{0,617}$	$\frac{79850}{49267,45}$
Устройство монолитных ж.б. стен подвала внешних	100 м ³	3,01	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,1}$	$\frac{301}{632}$
			Горячекатаная арматурная сталь d=8мм	$\frac{м}{кг}$	$\frac{1}{0,395}$	$\frac{1020}{402,9}$
			Горячекатаная арматурная сталь d=10мм	$\frac{м}{кг}$	$\frac{1}{0,617}$	$\frac{8250}{5090,25}$

Приложение В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7
Устройство монолитных ж.б. стен подвала внутренних	100 м ³	1,72	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,1}$	$\frac{176}{369,6}$
			Горячекатаная арматурная сталь d=8мм	$\frac{\text{м}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{0,395}$	$\frac{360}{142,2}$
			Горячекатаная арматурная сталь d=10мм	$\frac{\text{м}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{0,617}$	$\frac{4200}{2591,4}$
Устройство ж.б. монолитного перекрытия подвала	100 м ³	1,7	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,1}$	$\frac{170}{357}$
			Горячекатаная арматурная сталь d=8мм	$\frac{\text{м}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{0,395}$	$\frac{680}{268,6}$
			Горячекатаная арматурная сталь d=10мм	$\frac{\text{м}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{0,617}$	$\frac{5210}{3214,57}$
Гидроизоляция стен подвала обмазочная	100 м ²	10,04	Гидроизолирующая битумная мастика	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{1004}{6,024}$
Устройство ж.б. монолитных стен	100 м ³	1,7	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,1}$	$\frac{9183}{19284,3}$
			Горячекатаная арматурная сталь d=8мм	$\frac{\text{м}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{0,395}$	$\frac{41150}{16254,25}$
			Горячекатаная арматурная сталь d=16мм	$\frac{\text{м}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{1,58}$	$\frac{759680}{1200294,4}$

Приложение В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство ж.б. монолитных перекрытий	100 м ³	42,68	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,1}$	$\frac{2587}{5432,7}$
			Горячекатаная арматурная сталь d=8мм	$\frac{м}{кг}$	$\frac{1}{0,395}$	$\frac{5860}{2314,7}$
			Горячекатаная арматурная сталь d=20мм	$\frac{м}{кг}$	$\frac{1}{2,47}$	$\frac{72640}{174420,8}$
Устройство монолитных ж.б. лестниц	100 м ³	1,43	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,1}$	$\frac{143}{343,2}$
			Горячекатаная арматурная сталь d=8мм	$\frac{м}{кг}$	$\frac{1}{0,395}$	$\frac{2980}{1177,1}$
			Горячекатаная арматурная сталь d=16мм	$\frac{м}{кг}$	$\frac{1}{1,58}$	$\frac{14750}{23305}$
Кладка наружных стен из бетонных блоков толщиной 300мм	1 м ³	1870,32	Блок бетонный	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,0}$	$\frac{1010,8}{2021,6}$
			Клей кладочный	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{200}{240}$
Укладка ж.б. перемычек	100 шт	19,44	Ж.б. перемычки	$\frac{м^3}{шт}$	$\frac{0,03}{1}$	$\frac{42,3}{1410}$

Приложение В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Утепление стен минераловатными плитами	100 м ²	62,34	Минераловат-ные плиты	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{25960}{77,88}$
Установка окон	100 м ²	42,61	Оконные блоки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{2187}{32,81}$
Установка дверей входных, межкомнатных	100 м ²	23,56	Дверные блоки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{2686}{13,43}$
Устройство пароизоляции кровли	100 м ²	21,34	Пароизоляци- оная пленка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0004}$	$\frac{2134}{0,85}$
Укладка теплоизоляции (экспрузионного пенополистирол)	100 м ²	21,34	Экспрузионного пенополистирол	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{2134}{6,4}$
Устройство кровли из ПВХ мембраны	100 м ²	21,34	ПВХ мембрана	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{2134}{12,8}$
Устройство уклонообразующего слоя кровли из клиновидных плит «Технониколь»	100 м ²	21,34	Клиновидные плиты «Технониколь»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{2134}{6,402}$
Укладка геотекстиля или стеклохолста на кровлю	100 м ²	21,34	Геотекстиль	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{2134}{12,804}$
Устройство стяжек пола толщиной 100 мм	100 м ²	234,74	ЦПР стяжка	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{2347,4}{5633,76}$
Гидроизоляция полов	100 м ²	7,06	Гидроизоляционная битумная мастика	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{706}{4,236}$
Оштукатуривания наружных стен	100 м ²	62,34	Раствор штукатурный	м ² /т	1/0,003	6234/18,

Приложение В

Продолжение таблицы В.2

Оштукатуривание потолков	100 м ²	213,4	Раствор штукатурный	м ² /т	1/0,009	19206/172,9
Оштукатуривание внутренних стен и перегородок	100 м ²	213,05	Раствор штукатурный	м ² /т	1/0,009	21305/191,7
Асфальтирование проездов и тротуаров	1000 м ²	31,9	Асфальт	$\frac{МЗ}{т}$	$\frac{1}{0,25}$	$\frac{3190}{797,5}$

Приложение Г

Потребность в машинах, оборудовании, инструментах и приспособлениях

Таблица Г.1 - Потребность в машинах, оборудовании, инструментах и приспособлениях

1	2	3	4	5
Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол- во, шт
Башенный кран	КБ-602	Вылет стрелы max 35м. Груз-ть на максимальном вылете 10т. Максимальная высота подъема крюка 51 м.	Подъем арматуры, опалубки, кирпича	1
Бульдозер	Komatsu D65EX-16	Длина отвала 3,4м Высота отвала 1.425м	Устройство песчаной подг.	1
Экскаватор с гидравлическим приводом	Case CX 80	Оборудование обратная лопата, емкость ковша 0,36м ³ , Радиус резания max 7,21м	Разработка котлована	1
Растворонасос	МИСОМ СО 150М	Производительность, м ³ /ч 0,47 Рабочее давление, Мпа, 2 Габариты без упаковки, мм 1650х650х750 Мощность (кВт) 2,2	Подача раствор	1
Виброрейка	СО-47	Мощность 0,6 кВт	Вибрирование бетонной смеси	1
Электропогрузчик кирпича	ЭПК-1000	Мощность 5,6 кВт	Перемещение блоков	1
Сварочный аппарат		Мощность 54 кВт	Сварка	1
Фасадный подъемник	ZLP-630	г/п 630 кг	Размещение рабочих	2
Вибратор	-	Мощность 0,5 кВт	Уплотнение бетонной смеси	1

Приложение Д

Ведомость затрат труда и машинного времени

Таблица Д.1 - Ведомость затрат труда и машинного времени по ГЭСН 81-02-...2020

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН 2020	Норма времени		Трудоёмкость			Всего		Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР
			Чел.-час	Маш.-час	Захв. I		Чел.-дн	Маш.-см		
					Объем работ	Чел.-дн			Маш.-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I. Земляные работы										
Срезка растительного слоя грунта	1000 м ²	01-01-031-02	-	11,0	6,61	8,67	8,67	-	8,67	Маш.бр.-1 чел
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	01-01-036-03	-	0,19	6,61	0,15	0,15	-	0,15	Маш.бр.-1 чел
Разработка грунта в котлованах одноковшовыми экскаваторами, оборудованными обратной лопатой - навывет - с порузкой	1000 м ³	01-01-003-08	-	22,77	2,92	18,24	18,24	-	18,24	Маш.бр.-1 чел
		01-01-013-08	-	33,09	7,36	17,8	17,8	-	17,8	
Ручная зачистка котлована	100 м ³	01-02-056-02	233	-	4,99	141,79	141,79	141,79	-	Землекоп 3р.-1 чел
Уплотнение грунта вибротрамбовкой	100 м ³	01-02-005-01	-	12,53	26,9	41,11	41,11	-	41,11	Тракт.-ст 5р-1 чел
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	01-03-032-02	-	6,71	2,92	5,38	5,38	-	5,38	Маш.бр.-1 чел
Уплотнение грунта откосов	100 м ³	01-02-005-01	-	12,53	1,96	2,99	2,99	-	2,99	Тракт.-ст 5р-1 чел

Приложение Д

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
II. Основания и фундаменты										
Устройство песчаного подстилающего слоя под фундаментную плиту	м ³	08-01-002-01	2,3	0,29	269,19	77,39	9,76	77,39	9,76	Бетонщик 3р.-1 чел
Устройство бетонного основания	м ³	08-01-002-02	2,4	0,54	4,04	27,32	6,15	27,32	6,15	Бетонщик 3р.-1 чел, 2р.-1 чел
Устройство монолитных фундаментных плит ж.б.	100 м ³	06-01-001-16	220,66	27,31	18,84	506,98	62,75	506,98	62,75	Плотник 4р.-1 чел; 2р.-1 чел Арматурщик 4р.-1 чел; 2р.-3 чел Бетонщик 4р.-1 чел; 2р.-1 чел
III. Подземная часть										
Устройство стен подвала монолитных ж.б. наружных $\delta = 400$ мм	100 м ³	06-01-024-03	1051,83	37,85	3,01	386,1	13,89	386,1	13,89	Слесарь стр. 4р.-1 чел; 3р.-2 чел, Арматурщик 4р.-1 чел; 2р.-3 чел Бетонщик 4р.-1 чел; 2р.-1 чел
Устройство внутренних монолитных ж/б стен подвала $\delta = 200$ мм	100 м ³	06-01-024-03	1051,83	37,85	1,72	225,76	8,12	225,76	8,12	Слесарь стр. 4р.-1 чел; 3р.-2 чел Арматурщик 4р.-1 чел; 2р.-3 чел Бетонщик 4р.-1 чел; 2р.-1 чел

Приложение Д

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство внутренних кирпичных стен подвала $\delta = 250$ мм	1 м ³	08-02-001-07	5,21	0,4	270,41	175,36	0,25	175,36	0,25	Каменщик 4р-1 чел; 3р-1 чел
Гидроизоляция стен подвала и фундаментной плиты обмазочная	100 м ²	08-01-003-03	1051,83	-	10,04	1287,85	-	1287,85	-	Гидр.-ик 4р-1 чел, 3р-1 чел, 2р-1 чел
Устройство ж.б. монолитного перекрытия подвала	100 м ³	06-01-041-01	951,08	29,77	1,7	197,18	6,17	197,18	6,17	Слесарь стр. 4р-1 чел; 3р-1 чел, Арматурщик 4р-1 чел; 2р-3 чел Бетонщик 4р-1 чел; 2р-1 чел
Устройство монолитной ж.б. лестницы и площадки	100 м ³	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,038	27,74	0,65	27,74	0,65	Слесарь стр. 4р.-1 чел, 3р-2 чел, Арм.-ик 4р-1 чел, 2р-3 чел Бетонщик 4р.-1 чел, 2р.-1 чел
IV. Надземная часть										

Приложение Д

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство монолитных ж/б стен внутренних $\delta = 200$ мм	100 м ³	06-01-024-03	1051,83	37,85	19,21	2737,32	98,5	2737,32	98,5	Слесарь стр. 4р-1 чел; 3р-2 чел, Арматурщик 4р-1 чел; 2р-3 чел Бетонщик 4р-1 чел; 2р-1 чел
Кладка наружных стен из блоков $\delta = 300$ мм	1 м ³	08-01-001-04	5,26	0,13	1870,32	648,4	16,025	648,4	16,025	Каменщик 4р-1 чел; 3р-1 чел
Кладка перегородок из кирпича $\delta=100$ мм	1 00м ²	08-02-001-07	5,21	0,4	104,73	839,32	64,44	839,32	64,44	Каменщик 4р-1 чел; 3р-1 чел
Укладка железобетонных перемычек	100 шт	07-01-021-01	96,75	35,84	19,44	229,37	84,97	229,37	84,97	Маш. 5р.-1 чел Кам. 4р.-1 чел, 3р.-1 чел, 2р.-1 чел
Устройство лестничных маршей и площадок	100 м ³	06-01-111-01	2412,6	56,59	1,43	431,25	10,12	431,25	10,12	Слесарь стр. 4р-1 чел; 3р-2 чел, Арматурщик 4р-1 чел; 2р-3 чел Бетонщик 4р-1; 2р-1
Устройство монолитных ж/б перекрытий и покрытия $\delta=200$ мм	100 м ³	06-01-041-01	951,08	29,77	42,68	3000,54	93,92	3000,54	93,92	Слесарь стр. 4р-1 чел; 3р-1 чел, Арматурщик 4р-1 чел; 2р-3 чел Бетонщик 4р-1 чел; 2р-1 чел

Приложение Д

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Утепление наружных стен минераловат-ными плитами	100 м ²	26-01-036-01	16,06	0,03	62,34	50,67	0,1	50,67	0,1	Термозол. 4р.-1 чел, 3р.-1 чел, 2р.-1 чел
V. Кровля										
Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-015-01	17,51	-	21,34	17,3	-	17,3	-	Изолиров-щик 4р.-1 чел, 2р.-1 чел
Укладка теплоизоляции	100 м ²	12-01-013-01	21,02	0,58	21,34	21,28	0,59	21,28	0,59	Изолиров-щик 4р.-1 чел, 2р.-1 чел
Устройство уклонообразующего слоя из экспрузионного пенополистирола	100 м ²	12-01-017-03	16,24	1,26	21,34	16,44	1,28	16,44	1,28	Кровельщик 4р.-1 чел, 3р.-1 чел
Укладка ПВХ мембраны	100 м ²	12-01-002-09	14,36	-	21,34	14,19	-	14,19	-	Кровельщик 4р.-1 чел, 3р.-1 чел
VI. Окна и двери										
Установка оконных блоков	100 м ²	10-01-034-06	145,72	0,66	42,61	388,65	1,76	388,65	1,76	Маш.5р.-1 чел, пл. 4р.-1 чел, 2р.-1 чел
Установка дверей	100 м ²	10-04-013-01	73,14	1,37	23,56	239,6	4,49	239,6	4,49	Маш.5р.-1 чел, пл. 4р.-1 чел, 2р.-1 чел
VII. Полы										
Устройство цементно-песчаных стяжек	100 м ²	11-01-011-01	39,51	1,27	234,74	592,9	19,06	592,9	19,06	Бетонщик 3р.-2 чел, 2р.-1 чел
Гидроизоляция полов	100 м ²	11-01-004-01	46,18	0,39	7,06	277,43	2,34	277,43	2,34	Гидроизолировщик 4р.-1 чел, 3р.-1 чел, 2р.-1 чел

Приложение Д

Продолжение таблицы Д.1

VIII. Отделочные работы										
Оштукатуривание наружных стен	100 м ²	15-02-090-02	207,98	18,2	62,34	6584,34	576,19	6584,34	576,19	Облицовщик 4р.-1 чел, 3р-1 чел,
Оштукатуривание потолков	100 м ²	15-02-015-05	74,24	5,02	213,4	680,91	40,58	680,91	40,58	Штукатур 3р-1 чел
Устройство штукатурки внутренних стен и перегородок	100 м ²	15-02-015-05	74,24	5,02	213,05	1848,76	125,01	1848,76	125,01	Штукатур 3р-1 чел
IX. Благоустройство										
Устройство газона	100 м ²	47-01-046-07	49,98	0,14	148,65	114,22	0,32	114,22	0,32	Раб. зел. стр. 3р.-1 чел, 2р-1 чел
Посадка кустарников и деревьев	10 шт	47-01-009-02	7,02	-	9,28	7,94	-	7,94	-	Раб. зел. стр. 4р.-1 чел, 2р-1 чел
Отмостка	100 м ²	31-01-025-01	27,2	-	3,16	10,48	-	10,48	-	Трубоукл. 4р.-1 чел, 2р.-1 чел
				Итого основных работ:				Σ33810,97	Σ1886,4	
Затраты труда на подготовительные работы				%	5		1690,6			
Затраты труда на сантехнические работы				%	7		2366,8			
Затраты труда на электромонтажные работ				%	5		1690,6			
Затраты труда неучтенные работы				%	16		5409,8			

ВСЕГО: 44969 чел-дн

Приложение Е

Ведомость материалов, хранимых на складах

Таблица Е.1 - Ведомость материалов, хранимых на складах

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		Общая	Суточная	На сколько	Кол-во $Q_{зап}$	Норматив на 1м^2	Полезная $F_{пол}$, м^2	Общая $F_{общ}$, м^2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Открытые склады									
Арматура	37	385т	10,4т	1	16,23	1,2т/ м^2	13,53	16,9	навалом
Опалубка металлическая	37	55487 м^2	149,9 м^2	1	214,4	10 м^2	21,44	27,87	штабель
Блоки бетонные	15	1010,8 м^3	67,3 м^3	1	105,04	400 шт 0,78 $\text{м}^3/\text{м}^2$	134,67	168,33	штабель
Кирпич	18	523116 шт	29062 шт	1	44755,5	400 шт/ м^2	144,88	181,11	штабель
Ж.б. перемычки	6	42,3 м^3	7,05 м^3	1	10,1	0,5 м^3	5,05	6,6	штабель
Песок	4	269 м^3	67,25 м^3	1	100,88	3 м^3	33,63	42,03	навалом
Итого								442,84	
Навес									
Гидроизоляция для фундаментов	27	420 м^2	15,56	1	22,24	15 рул/ м^2 180 $\text{м}^2/\text{м}^2$	12,35	16,06	штабель
Геотекстиль	2	810 м^2	405	1	534,6	15 рул/ м^2 180 $\text{м}^2/\text{м}^2$	2,97	3,8	штабель
Стеклохолст	2	810 м^2	405	1	534,6	15 рул/ м^2 180 $\text{м}^2/\text{м}^2$	2,97	3,8	штабель
Итого								24	
Закрытые склады									
Утеплитель минераловатный	4	25960 м^2	432,67	1	571,12	4	142,78	178,48	штабель
Плиты пенополистирола	2	810 м^2	405	1	579,15	4	144,8	180,98	штабель
Оконные блоки	9	2187 м^2	243	1	347,5	25 м^2	13,9	18,07	штабель
Дверные блоки	12	2686 м^2	223,83	1	344,7	25	13,79	17,24	штабель
Итого								394,77	

