

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 20-этажный 120-квартирный жилой дом с монолитным каркасом

Обучающийся

В.А. Студенцов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. экон. наук, доцент А.Е. Бугаев

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

Д.А. Кривошеин

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

Э.Д. Капелюшный

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

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

(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 2024

## Аннотация

Бакалаврская работа выполняется по разработке проекта строительства 20-этажного 120-квартирного жилого дома с монолитным каркасом.

Пояснительная записка включает 6 разделов на 148 листах, объем графической части – 8 листов формата А1. В записке 6 рисунков, 29 таблиц, 22 литературных источника, 2 приложения.

«Архитектурно-планировочный раздел включает в себя план участка, описание размеров и форм здания, а также сведения о фундаменте, теплотехнический расчет.

Расчетно-конструктивный раздел содержит информацию о расчете конструкции, определение ее прочности.

Технологический раздел описывает процесс строительства: от организации работ до выбора оборудования и последовательности выполнения операций. Также здесь указаны требования к качеству работ и порядок их приемки, а также график выполнения.

В разделе «Организация строительства» представлены основные сведения об объекте, включая объем работ, потребность в материалах и оборудовании, а также в специалистах разного профиля. Здесь же рассмотрены вопросы временного жилья и инфраструктуры, а также безопасности на строительной площадке.

Экономический раздел включает в себя расчет объемов работ, составление сметы, а также анализ экономической эффективности и технико-экономических показателей проекта.

Безопасность и экологичность технического объекта. В этот раздел включены безопасные условия труда, методы и средства снижения профессиональных рисков, меры пожарной безопасности и экологической безопасности» [1, 8].

## Содержание

Введение .....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел .....	7
1.1 Исходные данные .....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка .....	7
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	11
1.4 Конструктивное решение.....	12
1.5 Архитектурно-художественное решение здания .....	14
1.6 Теплотехнический расчет .....	14
1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания .....	14
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	16
1.7 Инженерные системы .....	18
1.7.1 Теплоснабжение.....	18
1.7.2 Отопление.....	18
1.7.3 Вентиляция .....	18
1.7.4 Водоснабжение .....	19
1.7.5 Электротехнические устройства .....	20
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	23
2.1 Описание конструкции, принятой для расчета и конструирования, исходные данные для проектирования .....	23
2.2 Сбор нагрузок .....	23
2.3 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели).....	25
2.4 Определение усилий в расчетных сечениях.....	26
2.5 Расчет по несущей способности .....	30

3	Технология строительства .....	34
3.1	Область применения .....	34
3.2	Организация и технология выполнения работ .....	34
3.3	Требования к качеству и приемке работ .....	42
3.4	Потребность в материально-технических ресурсах.....	45
3.6	Технико-экономические показатели.....	50
4	Организация строительства .....	53
4.1	Краткая характеристика объекта .....	53
4.2	Определение объемов работ .....	53
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах .....	53
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ .....	54
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	58
4.6	Разработка календарного плана производства работ .....	58
4.7	Расчет потребности в складах, временных зданиях.....	59
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий .....	59
4.7.2	Расчет площадей складов .....	60
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения ...	60
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения .....	62
4.8	Проектирование строительного генерального плана .....	64
4.9	Технико-экономические показатели ППР .....	70
5	Экономика строительства.....	72
5.1	Определение сметной стоимости строительства .....	72
6	Безопасность и экологичность технического объекта .....	76

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта .....	76
6.2 Идентификация профессиональных рисков .....	77
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	79
6.4 Обеспечение пожарной безопасности объекта .....	82
6.5 Обеспечение экологической безопасности .....	85
Заключение .....	93
Список используемой литературы и используемых источников .....	94
Приложение А Дополнения к архитектурно-планировочному разделу .....	98

## Введение

Тема работы: «20-этажный 120-квартирный жилой дом с монолитным каркасом».

Актуальность выбранной темы дипломной работы, заключается в том, что капитальное строительство имеет большое значение в решении экономических и социальных задач. Все преобразования в промышленности, на транспорте и в других областях производства непосредственно связано со строительством.

От реализации программ по капитальному строительству зависит успех дальнейшего расширения производственных мощностей и улучшения бытовых условий населения.

Целью ВКР является разработка проектных решений по строительству 20-этажного 120-квартирного жилого дома с монолитным каркасом.

«Для итогового достижения цели данной работы выполняются задачи:

- разработка схемы планировки и организации земельного участка, обоснование выбранных материалов конструкций здания, теплотехнический расчет, описание инженерных систем многоквартирного дома;
- расчет монолитного стены этажа, схемы армирования, определение прочности конструкции;
- разработка решений по организации строительных, монтажных и специальных работ с соблюдением технологической последовательности, составление стройгенплана, расчеты временных ресурсов строительной площадки;
- сметные расчеты на проектируемое здание по НЦС, технико-экономические показатели;
- оценка возможных рисков при проведении работ и разработка мероприятий по их локализации, охрана окружающей среды и пожарная безопасность» [8].

## **1 Архитектурно-планировочный раздел**

### **1.1 Исходные данные**

Район строительства – г. Тихорецк.

«Климатический район строительства (основные климатические характеристики) – II В» [18].

«Степень огнестойкости здания (сооружения) – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – СО.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 1.3» [19].

Состав грунтов

«По данным скважин (выработок) имеется следующее строение (от поверхности):

- насыпной грунт слоистый, слабоуплотненный, влажный, с прослоями песка разнозернистого, с вкл. св. 15% мусора строительного, суглинистый (ИГЭ 1). Мощность по участку 0,60 – 4,00 м
- суглинок тугопластичной консистенции (ИГЭ-2). Мощность по участку 0,60 - 4,40 м (по скважинам);
- песок средней крупности, средней плотности, маловлажный (ИГЭ-3). Мощность по участку 2,20- 3,80 м» [1].

### **1.2 Планировочная организация земельного участка**

Согласно градостроительному плану земельного участка разрешенное использование земельного участка: жилая застройка смешанной этажности.

Отведенный участок граничит:

- с севера, запада и юга – с многоквартирной жилой застройкой;
- с востока – со свободным участком;
- с северо-востока – с гаражами для индивидуального транспорта.

К северо-востоку от проектируемого объекта, на смежном земельном участке находятся существующие гаражи закрытого типа.

Согласно ГПЗУ участок находится в зоне ЖЗ – зона жилой застройки смешанной этажности.

Основные виды разрешенного использования:

- многоэтажная жилая застройка (высотная застройка);
- среднеэтажная жилая застройка;
- малоэтажная жилая застройка;
- общежития;
- амбулаторно-поликлиническое обслуживание;
- дошкольное, начальное и среднее образование;
- обеспечение занятий спортом в помещениях;
- площадки для занятий спортом;
- обеспечение внутреннего правопорядка;
- оказание услуг связи;
- предоставление коммунальных услуг;
- административные здания организаций, обеспечивающих предоставление коммунальных услуг;
- улично-дорожная сеть;
- благоустройство территории.

Проектируемый многоквартирный жилой дом - девятиэтажный, двухподъездный, прямоугольной формы в плане. Конфигурация жилого дома определялась с учетом конфигурации отведенного земельного участка, градостроительных норм, инсоляции жилых комнат квартир и архитектурной композиции.

Размещение жилого дома осуществляется с учетом рационального использования территории земельного участка, оптимальной зависимости с существующими проездами, зданиями, сооружениями и существующим рельефом. Это создает благоприятные условия для движения людских и

транспортных потоков и играет немаловажную роль в создании единого архитектурного ансамбля района.

Своим пятном застройки жилой дом полностью располагается на отведенной для него территории.

Основной подъезд к жилому дому осуществляется с существующего проезда, выходящего на улицу Московское шоссе. Противопожарный проезд обеспечен с западной стороны проектируемого дома, имеет ширину 6 м и располагается на расстоянии не более 8м и не ближе 5м от стен жилого дома.

С точки зрения функционального зонирования на территории жилого дома можно выделить следующие зоны:

- зону детской, физкультурной площадок и площадки для отдыха взрослого населения;
- зону хозяйственных площадок;
- зоны гостевых автостоянок.

С юго-западной и северно-восточной сторон относительно проектируемого жилого дома располагаются места для временного хранения автотранспорта жильцов. Расстояние от автостоянок до стен жилых домов соответствует противопожарным нормам (не менее 10м).

Площадка для мусорного контейнера располагается с северо-востоку от проектируемого жилого дома на расстоянии не менее 20 м до окон жилого дома.

Хозяйственные площадки располагаются с северной и северо-восточной стороны относительно проектируемого здания.

Дворовое озеленение выполняется путем посева газона из многолетних трав по привезенному растительному слою земли  $h=0,15$  м, посадкой декоративных кустарников. Площадки для занятий физкультурой, игр детей и отдыха взрослого населения выполняются с резиновым покрытием.

Норматив образования твердых коммунальных отходов - 2,09 куб.м в год на одну квартиру.

Объем 1-го контейнера 1,1 куб.м.

П год = 72 x 3,2 (коэф. домохозяйства) x 2,09 куб.м = 481,54 куб.м;

$K_{nc} = 481,54 \text{ куб.м} \times 1,25$  (коэффициент неравномерности заполнения контейнера) / 365 x

$1,1 = 601,92 / 401,5 = 1,5 \sim 2$  контейнеров.

Проектом предусмотрена установка одного контейнера 1,1м<sup>3</sup> и площадки с ограждением и навесом.

Комплекс работ по благоустройству включает: устройство проездов, озеленение территории, расстановку МАФ, организацию детской и физкультурной площадок, хозяйственных площадок, площадки для отдыха взрослого населения и гостевых автостоянок, устройство пожарного и технического проезда вдоль здания.

У входов в подъезды жилого дома предусмотрена установка скамей и урн. У входов в помещения общественного назначения предусмотрена установка урн и вазонов для цветов.

Покрытие площадок для игр детей дошкольного и младшего школьного возраста, для занятия физкультурой, для отдыха взрослого населения предусмотрено из резиновой крошки "Мастерфайбр". Между этими площадками и проездом запроектировано ограждение высотой 900 мм.

Покрытие проездов, площадок для хранения автотранспорта, площадки для установки мусороконтейнеров предусмотрено из асфальтобетона по основанию из щебеночных смесей и подстилающему слою из песко-гравийной смеси с установкой бортового камня типа БР 100.30.15.

Для доступности жилого дома маломобильными группами населения проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- согласно СП 59.13330.2012 предусмотрена организация 1 машиноместа на стоянке (что составляет не менее 5% от общего числа м/мест) для инвалидов размером 6,0 x 3,6 м. Выделяемое место обозначается знаками, принятыми ГОСТ Р 52289 и ПДД на поверхности покрытия стоянки и продублировано знаком на вертикальной стойке в соответствии с ГОСТ 12.4.026\*, расположенным на высоте не менее 1,5 м;

- устройство тротуаров шириной 2м, что обеспечивает беспрепятственное движение мало-мобильных групп на инвалидных колясках;
- устройство пандусов с уклоном 1:20 на входных группах;
- организация поперечного уклона тротуаров не более 2%, продольного - не более 5%. В местах перехода проезжей части перепад покрытия тротуаров относительно полотна автодорог не превышает 0,05м;
- покрытие пешеходных дорожек, тротуаров и пандусов предусмотрено ровным, шероховатым, без зазоров и выполнено из твердых материалов предотвращающих скольжение;
- запроектирована подсветка входов в дом в темное время суток.

Хранение отходов на территории допускается временно в специально оборудованном закрывающемся мусороконтейнере, который расположен на специально оборудованной площадке рядом с северо-восточной стороны от проектируемого дома. Площадка имеет по периметру ограждение из профлиста и навес от осадков. По мере накопления, вывоз отходов осуществляется специализированными предприятиями по договору.

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

Здание жилого дома 20-ти этажное.

Количество квартир в жилом доме 120.

«Принятое проектом количество и размеры (высота и ширина) эвакуационных выходов из помещений и этажей зданий объекта, оборудование и устройство дверей эвакуационных выходов соответствуют требованиям СП 1.13130.2009.

Для эвакуации используется лестничная клетка типа Н2 по СП 1.13130.2009.

Принятое проектом количество и размеры (высота и ширина) эвакуационных выходов из помещений и этажей зданий объекта, оборудование

и устройство дверей эвакуационных выходов соответствуют требованиям СП 1.13130.2009» [12].

#### **1.4 Конструктивное решение**

Конструктивная система здания – каркасная.

«Пространственная жёсткость здания обеспечивается совместной работой монолитных железобетонных пилонов, стен, ядер жесткости (лифтовые шахты) и монолитных плит перекрытия.

Перекрытия, стены, лестничные марши, лифтовые шахты, запроектированы монолитными. Данное решение принято для обеспечения требуемой жесткости и прочности здания в расчетных условиях при оптимальной долговечности» [13].

##### **1.4.1 Фундаменты**

«В качестве основания принят фундамент в виде сплошной монолитной ж/б плиты.

Плита толщиной 1200 мм из монолитного железобетона на естественном основании. Отметка низа фундаментной плиты – минус 4,950.

Бетон класса В25, арматура класса А500С.

Стены подвала – монолитные ж/б 250 мм; гидроизоляция; утеплитель - Технониколь XPS CARBON-35-300 – 100 мм; кирпичная прижимная стенка - 120мм (до отм. уровня земли)» [12].

##### **1.4.2 Пилоны**

«Монолитные железобетонные пилоны из бетона В 25. Армирование - арматура класса А240, А400. Соединяется с арматурой плит перекрытий и покрытий» [12].

##### **1.4.3 Перекрытия и покрытие**

«Перекрытие – сплошная монолитная плита, высотой сечения 200 мм, из бетона класса В25. В местах значительных по размерам отверстий и больших местных нагрузок плиты усилены дополнительным армированием» [12].

#### **1.4.4 Стены и перегородки**

«Наружные стены здания (состав стен):

- стены выше отм. 0,000 – лестничные клетки – монолитный ж.б. 200 мм; утеплитель – ТехноЛАЙТ Оптима,  $\gamma=38(+_4)$  кг/м<sup>3</sup> - 100 мм, утеплитель - ТехноВЕНТ Стандарт плотностью 80 ( $+_8$ ) кг/м<sup>3</sup> - 100 мм, навесной вентилируемый фасад из керамогранита;
- стены выше отм. 0,000 – кирпич полнотелый на цементно-песчаном растворе М 150 – 250 мм; утеплитель - ТехноЛАЙТ Оптима,  $\gamma=38(+_4)$  кг/м<sup>3</sup> - 100 мм, навесной вентилируемый фасад из керамогранита;
- цоколь – керамогранит» [9].

#### **1.4.5 Окна, двери**

Остекление принято ир двухкамерных стеклопакетов фирмы «Rehau».

Двери – витражные в обвязке из алюминиевого профиля (приложение А, таблица А.1).

#### **1.4.6 Перемычки**

Ведомость перемычек представлена в Приложении А, таблица А.2.

#### **1.4.7 Полы**

Экспликация полов представлена в приложении А, таблица А.3.

#### **1.4.8 Лестничные марши**

Лестницы железобетонные монолитные двухмаршевые, из бетона класса В25.

#### **1.4.9 Кровля**

«В рассматриваемом проекте разработана плоская кровля с наплавленным материалом в 2 слоя:

- кровельный материал Флизол В-ТКП-4,5;
- кровельный материал Флизол Н-ХПП-4,0.

Водосток – внутренний, организованный через водоприемные воронки диаметром 200 мм» [12].

## 1.5 Архитектурно-художественное решение здания

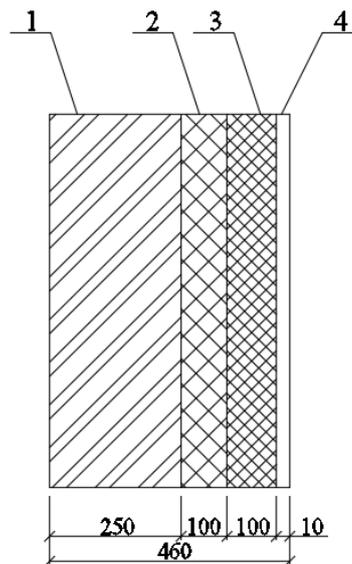
«Наружная отделка здания – навесной вентилируемый фасад – керамогранит на подсистеме, который обладает высокими эксплуатационными свойствами и является экологически чистым. Данная фасадная система имеет сертификат класса НГ» [12].

## 1.6 Теплотехнический расчет

### 1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания

Район строительства – г. Тихорецк.

Эскиз представлен на рисунке 1.



1 – кирпич полнотелый на цем. песч. р-ре М 150, 2 – утеплитель - ТехноЛАЙТ Оптима,  $\gamma=38$  кг/м<sup>3</sup>, 3 – утеплитель – ТехноВЕНТ Стандарт плотностью 80 кг/м<sup>3</sup>, 4 – навесной вентилируемый фасад из керамогранита.

Рисунок 1 – Эскиз ограждающей конструкции стены

Состав стены в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристики материалов

«Наименование	$\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	$\delta$ , м	$\lambda$ , Вт/(м·°С),	$R = \frac{\delta}{\lambda}$ , м <sup>2</sup> ·°С/Вт
Кирпич полнотелый на цем. песч. р-ре М 150	-	0,25	0,76	0,33
Утеплитель - ТехноЛАЙТ Оптим, $\gamma=38$ кг/м <sup>3</sup>	38,0	0,1	0,06	1,67
Утеплитель – ТехноВЕНТ Стандарт плотностью 80 кг/м <sup>3</sup>	80,0	x	0,05	-
Навесной вентилируемый фасад из керамогранита	-	0,01	0,31	0,033» [14]

Проверим условие (1):

$$R_0 \geq R_{\text{тр}}^{\text{норм}}, \quad (1)$$

«где  $R_0$  – значение сопротивления теплопередаче, определяемое исходя из характеристик теплопроводности;

$R_{\text{тр}}^{\text{норм}}$  – значение нормируемого сопротивления теплопередаче» [14].

Определим значение градусо-суток (2):

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{оп}}) \cdot Z_{\text{оп}} \quad (2)$$

$$\text{ГСОП} = (20 - (2,7)) \cdot 146 = 2526 \text{ °С} \cdot \text{сут.}$$

«Нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций (3):

$$R_0^{\text{норм}} = a \cdot \text{ГСОП} + b \quad (3)$$

где  $a$ ,  $b$  – коэффициенты

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00035 \cdot 2526 + 1,4 = 2,28 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче из (4):

$$R_0 = \frac{1}{a_B} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{a_H} \quad (4)$$

$$\delta_3 = \left( 2,28 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,25}{0,76} - \frac{0,1}{0,06} - \frac{0,01}{0,31} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,05 = 0,057 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя  $\delta_3 = 100 \text{ мм}$ .

Таким образом:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{0,76} + \frac{0,1}{0,06} + \frac{0,01}{0,31} + \frac{0,1}{0,05} + \frac{1}{23} = 3,18 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Проверим условие» [14]:

$$R_0 = 3,18 \text{ м}^2\text{°C/Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 2,28 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

Условие выполняется, толщина утеплителя подобрана верно.

## 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Схема конструкции покрытия показана на рисунке 2.



Рисунок 2 – Конструкция покрытия

$$R_0^{\text{норм}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (5)$$

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00045 \cdot 2526 + 2,2 = 3,34 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче:

$$R_0 = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{a_{\text{н}}}, \quad (6)$$

Выразим из формулы (4)  $\delta_3$  и получим:

$$\delta_3 = \left( 3,34 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,002}{0,17} - \frac{0,05}{0,76} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,22}{1,92} \right) \cdot 0,045 = 0,126 \text{ м}$$

Принимаем общую толщину утеплителя  $\delta_3 = 150 \text{ мм}$ .

Таким образом:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,05}{0,76} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{0,15}{0,055} = 3,92 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

Проверим условие:

$$R_0 = 3,92 \text{ м}^2\text{°С/Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 3,34 \text{ м}^2\text{°С/Вт}.$$

Согласно полученных расчетов принимаем толщину утеплителя 150 мм (утеплитель – жесткие минераловатные плиты Rockwool РУФ БАТС В плотность 190 кг/м<sup>3</sup>)» [14].

## **1.7 Инженерные системы**

### **1.7.1 Теплоснабжение**

Источником теплоснабжения является существующая тепловая камера ТК на теплосети 300 мм. Подключение выполняется к существующему участку тепловых сетей.

Схема теплоснабжения: закрытая, независимая, 2х-трубная.

### **1.7.2 Отопление**

Для жилой части принята горизонтальная двухтрубная система отопления. Разводка трубопроводов по квартирам предусмотрена в конструкциях пола.

Отопление мест общего пользования и технических помещений в подвале предусмотрено от электрических конвекторов фирмы «ЭКСП» (или аналоги), лестничных клеток - от электрических конвекторов «Nobo», полной строительной готовности со встроенными терморегуляторами (в комплекте с установочными кронштейнами). Электрические подключения конвекторов выполнить без разъемных соединений.

Отопительные приборы устанавливаются под окнами и у стен.

### **1.7.3 Вентиляция**

Вентиляция проектируемого здания принята приточно-вытяжная с естественным и механическим побуждением.

Вентиляция здания с первого по четвертый этаж предусмотрена с естественным побуждением.

Приточный воздух поступает неорганизованно через инфильтрационные клапаны ЕММ2 фирмы «AERECO» (либо аналог) с проставкой для дополнительного расхода воздуха Е-ЕММ2 (АЕА1335), установленные в оконных переплетах, и при периодическом проветривании.

Удаление воздуха предусмотрено с помощью выделенных стальных воздуховодов (каналов).

Воздуховоды принять из листовой оцинкованной стали по ГОСТ 14918-80.

В помещениях хозяйственных кладовых (в подвале) под потолком предусмотрены переточные отверстия. Для исключения несанкционированного проникновения отверстия затянуть сеткой-рабицей.

#### **1.7.4 Водоснабжение**

В здании жилого дома предусматривается устройство систем:

- хозяйственно-питьевого водоснабжения;
- горячего водоснабжения.

Отключающая арматура устанавливается: на вводе в здание у водомерного узла; на ответвлениях от магистральных сетей; на ответвлениях, питающих 5 водоразборных точек и более; на подводках к смывным бачкам; перед наружными поливочными кранами. Спуск воды из стояков предусмотрен через спускные вентили.

Для влажной уборки помещений жилого дома запроектированы комнаты уборочного инвентаря (в подвальном этаже здания) с установкой поддона и умывальника.

По периметру здания для полива зеленых насаждений проектом предусматривается установка наружных поливочных кранов диаметром 25мм.

Для первичного пожаротушения в каждой квартире предусматривается установка внутриквартирного устройства УПП, оборудованного шлангом с распылителем и краном. Кран должен быть опломбирован.

Количество пожаров на площадке - один.

Продолжительность пожаротушения принята три часа.

Для повышения давления запроектирована насосная станция с хозяйственно-питьевой повысительной насосной установкой 2 KVC AD AZM 45/80T фирмы ООО «DAB PUMPS», которая состоит из 2-х насосов: 1-го рабочего и 1-ого резервного ( $Q=1,08$ л/с,  $H=39,38$ м с электродвигателем одного насоса  $N=1,50$  кВт), находящаяся в помещении насосной в подвале здания в осях «А-Б/11-12».

Уровень звука, создаваемый электродвигателями хоз-питьевой повысительной насосной установкой составляет 74 дБ(А).

Все эти мероприятия позволяют снизить уровень шума от работающей повысительной насосной установки до 30 дБ(А).

Потребные напоры воды для наружного пожаротушения проектируемого здания обеспечиваются автонасосами городской пожарной части.

Для обеспечения нормативных требований в части допустимых давлений воды у санитарно-технических приборов предусматривается установка насосных агрегатов с регулируемым приводом.

Горячее водоснабжение проектируемого жилого дома предусматривается от индивидуальных поквартирных газовых котлов.

### **1.7.5 Электротехнические устройства**

Электроснабжение многоквартирного жилого дома предусмотрено по двум взаиморезервируемым кабельным линиям 0,4кВ.

Подключение объекта к сетям электроснабжения 0,4кВ осуществляется в соответствии с техническими условиями. В соответствии с положениями ТУ, разработка наружных сетей электроснабжения не требуется, т.к. подключение объекта выполняется в ВРУ в электрощитовой здания.

По степени надежности электроснабжения основные электроприемники проектируемого здания жилого многоквартирного дома относятся ко второй категории; устройства пожарной сигнализации и оповещения, системы связи, аварийное освещение, относятся к 1-ой категории.

Вторая категория надежности электроснабжения обеспечивается от двух независимых взаимно резервирующих источников питания, первая категория от локального устройства автоматического ввода резерва (АВР), подключенного на вводах вводно-распределительного устройства здания.

Расчетная единовременная нагрузка здания определена на основании архитектурно-планировочного раздела, заданий на обеспечение электроэнергией технологического и инженерного оборудования и в соответствии с СП 256.1325800.2016.

По степени надежности электроснабжения основные электроприемники жилого дома относятся ко второй категории. Устройства пожарной

сигнализации и оповещения при пожаре, связи, аварийное освещение относятся к 1-ой категории.

В проекте не предусматривается использование электроприемников значительно влияющих на показатели качества электрической энергии на проектируемом объекте.

Приборы пожарной сигнализации и оповещения оборудованы встроенными источниками бесперебойного питания. Светильники аварийного освещения мест общего пользования жилого дома оборудованы встроенными источниками бесперебойного питания.

Панель противопожарных устройств РП-1А (ППУ) имеет боковые стенки для противопожарной защиты установленной в них аппаратуры, а так же красную отличительную окраску фасада корпуса. Толщина стенок ППУ соответствует утвержденной конструкторской документации на данный вид панелей.

Для распределения электроэнергии по квартирам на каждом этаже жилого дома устанавливаются устройства этажные распределительные прислонного типа УЭРМ, в которых на каждую квартиру предусмотрен дифференциальный автоматический выключатель типа АД-12 на вводе и электронные многотарифные счётчики активной энергии «Меркурий 204 ARTM2-01 (D)PBR.G1, 5-60А» (кл. точн. 1,0). В квартирах устанавливаются щиты квартирные типа ЩРН-П с автоматическими выключателями защиты групповых сетей квартиры и дифференциальными автоматическими выключателями с функцией защиты от перенапряжений типа АД-12М на групповых линиях штепсельных розеток.

Силовые распределительные сети электроснабжения квартир выполняются медным кабелем ВВГнг(А)-LS и прокладываются в УЭРМ, на горизонтальных участках – в слое подготовки пола и конструкциям стен скрыто в гибких гофрированных ПВХ трубах.

Силовые распределительные сети к санитарно-техническому оборудованию и групповые сети освещения мест общего пользования

выполняются медным кабелем ВВГнг(А)-LS, прокладываются в УЭРМ, на горизонтальных участках – скрыто сменяемо в гофрированных ПВХ трубах в штрабах стен под слоем штукатурки. Ответвления от горизонтальных участков трасс к стоякам производятся через ответвительные коробки.

Силовые распределительные сети к системам противопожарной защиты здания (пожарная сигнализация, аварийное освещение) выполняется кабелем ВВГнг(А)-FRLS.

Групповые сети освещения технических помещений подвала выполняются кабелем ВВГнг(А)-LS, проложенным открыто по стенам и под перекрытием в ПВХ трубах и в лотках.

«Выводы по разделу: в разделе были описаны решения планировочной организации земельного участка, объемно-планировочные и конструктивные решения объекта, представлены решения по инженерным сетям. Был произведен теплотехнический расчет наружной стены и покрытия» [15].

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Описание конструкции, принятой для расчета и конструирования, исходные данные для проектирования

«Конструктивная схема здания – монолитные несущие внутренние, наружные стены с монолитными безбалочными плитами перекрытий. Толщина перекрытия – 200 мм, стен – 200 мм.

Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой монолитных стен, монолитной плиты фундамента и монолитных плит перекрытий и покрытия.

Расчеты согласно СП63.13330.2018.

Арматура В500, А400 по ГОСТ 34028-2016.

Бетон В 25 по ГОСТ 26633-2015.

Опалубка плиты перекрытия по ГОСТ 34329-2017» [12].

### 2.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок представим в таблице 3 и 4.

Таблица 3 – Постоянные нагрузки на 1 м<sup>2</sup> перекрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
1	2	3	4
Керамическая плитка $\rho=2400$ кг/м <sup>3</sup> $\delta=5$ мм	0,12	1,2	0,144

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Стяжка из ЦПР М150 $\rho=1800$ кг/м <sup>3</sup> , $\delta=20$ мм	0,36	1,3	0,468
Монолитная плита $\rho=2500$ кг/м <sup>3</sup> $\delta=200$ мм	5,00	1,1	5,50
Итого постоянная нагрузка $g = (1 + 2 + 3)$	5,48	–	6,11

Таблица 4 – Постоянные нагрузки на 1 м<sup>2</sup> покрытия

«Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
Наплавляемый материал ТУ 5774-001-72746455-2006 $\delta=0,5$ мм, $\rho=1800$ кг/м <sup>3</sup>	0,009	1,05	0,0095
Цементно-песчаная стяжка М150 ГОСТ 31357-2007 $\delta=50$ мм, $\rho=1800$ кг/м <sup>3</sup>	0,9	1,3	1,17
Пленка полиэтиленовая ГОСТ 10354-82 $\delta=0,5$ мм, $\rho=1500$ кг/м <sup>3</sup>	0,0075	1,2	0,009
Пароизоляция ГОСТ Р 58796-2020 $\delta=0,5$ мм, $\rho=1800$ кг/м <sup>3</sup>	0,009	1,2	0,011
Утеплитель ГОСТ 9573-2012 $\delta =200$ мм $\rho= 200$ кг/м <sup>3</sup>	0,40	1,2	0,48
Монолитная плита $\rho=2500$ кг/м <sup>3</sup> $\delta=200$ мм	5,0	1,1	5,50
Итого постоянная нагрузка $g = (1 + 2 + 3+4+5+6)$	6,33		7,18» [12]

Нагрузки собраны с типового перекрытия и покрытия здания.

### 2.3 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели)

Стена расположена по оси «5» (рисунок 3).

План монолитных стен представлен на рисунке 3, расчетная схема – на рисунке 4.

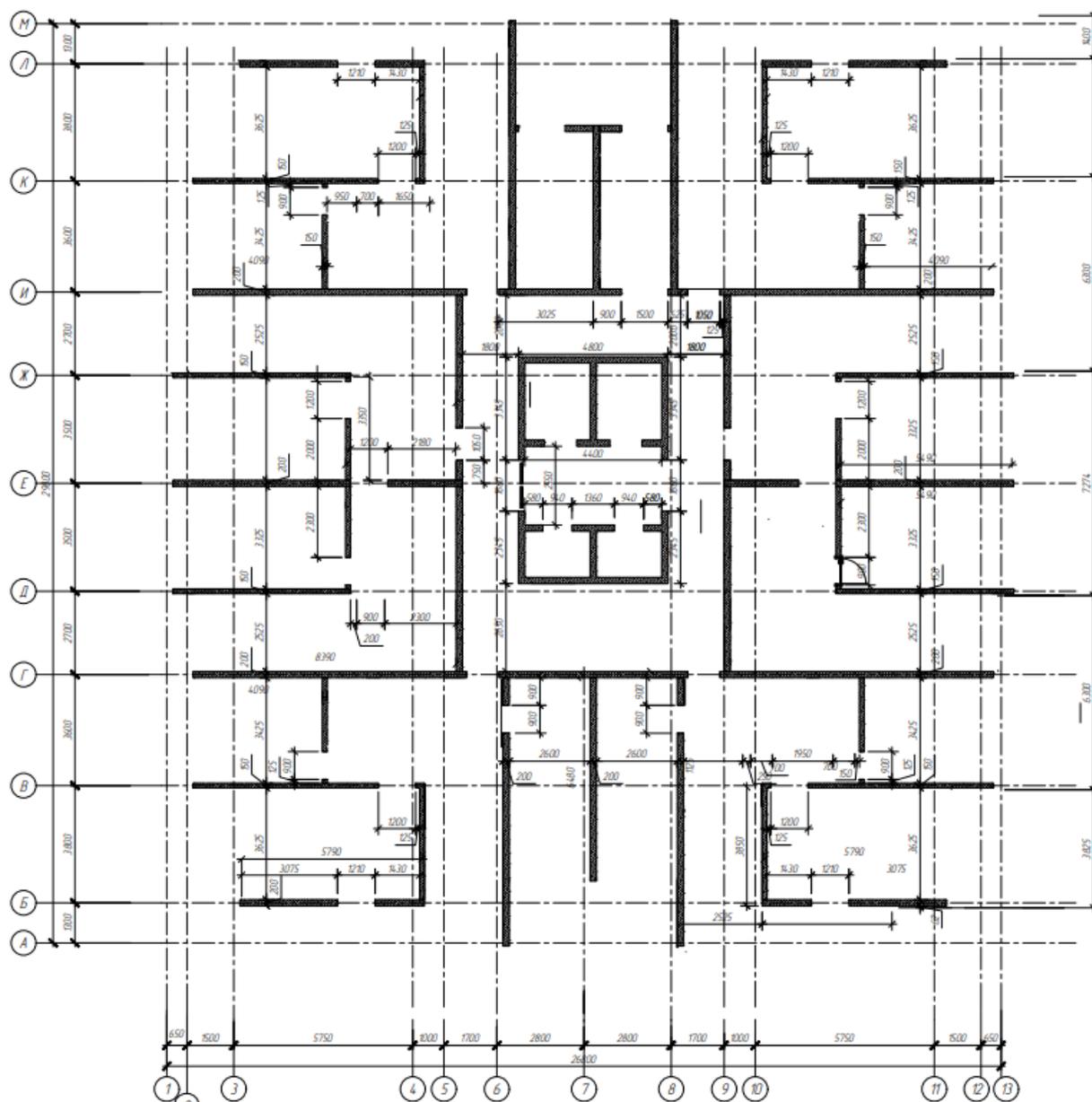


Рисунок 3 – План монолитных стен и пилонов

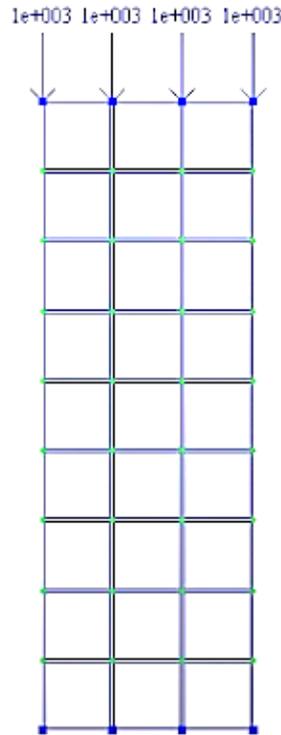


Рисунок 4 – Расчетная схема

Размеры сечения пилона:  $h = 1,0$  м,  $b = 0,2$  м.

## 2.4 Определение усилий в расчетных сечениях

Требуется собрать нагрузки на участок стены первого этажа жилого дома.

### 1. «Собственный вес перекрытий и покрытия»

Нормативное и расчетное значения нагрузки от собственного веса перекрытия (таблица 3) с учетом  $\gamma_n=1$  (класс сооружения КС-2):

$$q_{\text{пер}}^H = 5,48 \text{ кН/м}^2; q_{\text{пер}}^P = 6,11 \text{ кН/м}^2.$$

Нормативное и расчетное значения нагрузки от собственного веса покрытия (таблица 4) с учетом  $\gamma_n=1$  (класс сооружения КС-2):

$$q_{\text{покp}}^H = 6,33 \text{ кН/м}^2; q_{\text{покp}}^P = 7,18 \text{ кН/м}^2.$$

При расчете нагрузки на пилон от перекрытия или покрытия ее значение умножается на грузовую площадь.

Для пилона грузовая площадь равна:

$$A = 2,65 \times 3,4 = 9,0 \text{ м}^2$$

Рассматриваемый нами пилон воспринимает нагрузки от 24 перекрытий и покрытия.

Тогда нормативная и расчетная нагрузка от перекрытий составит:

$$N_1^H = q_{\text{пер}}^H A n = 5,48 \cdot 9,0 \cdot 24 = 1183,68 \text{ кН}$$

$$N_1^P = q_{\text{пер}}^P A n = 6,11 \cdot 9,0 \cdot 24 = 1319,76 \text{ кН.}$$

Нагрузка от покрытия:

$$N_2^H = q_{\text{покр}}^H A = 6,33 \cdot 9,0 = 56,97 \text{ кН}$$

$$N_2^P = q_{\text{покр}}^P A = 7,18 \cdot 9,0 = 64,62 \text{ кН.}$$

Собственный вес пилона равен» [12]:

$$N_3^H = 25hbH\gamma_n = 25 \cdot 0,4 \cdot 1,0 \cdot 3,0 \cdot 1,0 = 30,0 \text{ кН}$$

где  $25 \text{ кН/м}^3$  – объемный вес железобетона;

$H = 3,0 \text{ м}$  – высота пилона.

«Коэффициент надежности по нагрузке  $\gamma_f = 1,1$ , тогда расчетное значение составит:

$$N_3^P = N_3^H \gamma_f = 30,0 \cdot 1,1 = 33,0 \text{ кН}$$

2. Полезная нагрузка от перекрытий

- кратковременная (по таблица 3):

$$v_1^H = 1,5 \text{ кН/м}^2; v_1^P = v_1^H \cdot \gamma_f = 1,5 \cdot 1,3 = 1,95 \text{ кН/м}^2;$$

- длительная

$$p_1^H = 1,5 \cdot 0,35 = 0,53 \text{ кН/м}^2; p_1^P = p_1^H \cdot \gamma_f = 0,53 \cdot 1,3 = 0,69 \text{ кН/м}^2.$$

При расчете пилонов, воспринимающих нагрузки от двух и более перекрытий, нормативные значения полезных нагрузок следует умножать на коэффициент сочетаний  $\varphi_3$ .

$$\varphi_3 = 0,4 + \frac{\varphi_1 - 0,4}{\sqrt{n}} = 0,4 + \frac{1,0 - 0,4}{\sqrt{24}} = 0,52$$

где  $\varphi_1$  — коэффициент

$$\varphi_1 = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{A/A_1}} = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{9/9}} = 1,0$$

$n$  — число перекрытий.

Тогда кратковременная нагрузка на колонну от полезной нагрузки трех перекрытий с учетом коэффициента  $\varphi_3$  [12]:

$$N_{1,v}^H = v_1^H A n \varphi_3 = 1,5 \cdot 9,0 \cdot 24 \cdot 0,52 = 168,48 \text{ кН}$$

$$N_{1,v}^P = v_1^P A n \varphi_3 = 1,95 \cdot 9,0 \cdot 24 \cdot 0,52 = 29,02 \text{ кН}$$

Длительная нагрузка на пилон от полезной нагрузки всех перекрытий с учетом коэффициента  $\varphi_3$

$$N_{1,p}^H = p_1^H A n \varphi_3 = 0,53 \cdot 9,0 \cdot 24 = 114,5 \text{ кН}$$

$$N_{1,p}^P = p_1^P A n \varphi_3 = 0,69 \cdot 9,0 \cdot 24 = 149,0 \text{ кН}$$

### 3. «Снеговая нагрузка от покрытия

Значения снеговой нагрузки на покрытие примем по таблице 8 СП 20.13330.2016 и приложения.

Снеговая нагрузка:

$$\text{кратковременная } v_2^H = 1,5 \text{ кН/м}^2; v_2^P = v_2^H \cdot \gamma_f = 1,5 \cdot 1,4 = 2,1 \text{ кН/м}^2;$$

$$\text{длительная } p_2^H = 0,5 \cdot 1,5 = 0,75 \text{ кН/м}^2; p_2^P = 0,5 \cdot 2,1 = 1,05 \text{ кН/м}^2.$$

Тогда кратковременная нагрузка на пилон от снега составит:

$$N_{2,v}^H = v_2^H A = 1,5 \cdot 9,0 = 13,5 \text{ кН}$$

$$N_{2,v}^P = v_2^P A = 2,1 \cdot 9,0 = 18,9 \text{ кН}$$

То же длительная:

$$N_{2,p}^H = p_2^H A = 0,75 \cdot 9,0 = 6,75 \text{ кН}$$

$$N_{2,p}^P = p_2^P A = 1,05 \cdot 9,0 = 9,45 \text{ кН}$$

4. Нагрузка от веса перегородок.

Нагрузка на пилон от перегородок составит» [12]:

$$N_{3,p}^H = p_3^H A n = 0,5 \cdot 9,0 \cdot 24 = 108,0 \text{ кН}$$

$$N_{3,p}^P = p_3^P A n = 0,65 \cdot 9,0 \cdot 24 = 140,4 \text{ кН}$$

Запишем все полученные данные в таблицу 5.

Таблица 5 – Сбор нагрузок на пилон первого этажа

Вид нагрузки	Нормативная, кН	Расчетная, кН
«Перекрытия 20 этажей	1183,68	1319,76
Покрытия	56,67	64,62
Собственный вес пилона	30,0	33,0
Всего:	1270,35	1417,38
Полезная от перекрытий	-	-
кратковременная N1,v	168,5	219,0
длительная N1,p	114,5	149,0
Снеговая:	-	-
кратковременная N2,v	13,5	18,9
длительная N2,p	6,75	9,45
Перегородки (длительная) N3,p	108,0	140,4» [12]

Общая нагрузка составила 1417,238 кН.

## 2.5 Расчет по несущей способности

Принимаем размеры сечения  $b \times h = 100 \times 20$  см.

Случайный начальный эксцентриситет

$$e_a = \frac{l}{600} = \frac{300}{600} = 0,5 \text{ см}$$

где  $l = 300$  см – высота пилоны

$$e_a = h/30 = \frac{100}{30} \approx 3,3 \text{ см}; e_a = 3,3 \text{ см}$$

Принимаем  $e_0 = e_a = 3,3$  см.

Расчетная длина в обеих плоскостях

$$l_0 = 0,7 \cdot 300 = 210 \text{ см.}$$

«Наибольшая гибкость элемента верхнего пояса

$$\frac{l_0}{h} = \frac{210}{20} \approx 10,5 > 4, \text{ то есть необходимо учесть влияние прогиба элемента}$$

на его прочность.

Условная критическая сила:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot D}{l_0^2} = \frac{3,14^2 \cdot 5,04 \cdot 10^7}{210^2} = 11268 \text{ кН}$$

где  $D$  – жесткость железобетонного элемента в предельной стадии

$$D = \frac{0,15 \cdot E_b \cdot J}{\varphi_1(0,3 + \delta_e)} + 0,7 \cdot E_s \cdot J_s;$$

$$J = \frac{100 \cdot 20^3}{12} = 66667 \text{ см}^4; \varphi_1 = 1 + \beta \frac{M_{1l}}{M_1} = 1 + 1 \frac{687,18}{786,02} = 1,874;$$

$\beta = 1$  для тяжелого бетона.

$$M_{1l} = M_l + N_l \frac{h_0 - a}{2} = 0 + 1493,86 \frac{0,96 - 0,04}{2} = 687,18 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$M_1 = M + N \frac{h_0 - a}{2} = 0 + 1708,74 \frac{0,96 - 0,04}{2} = 786,02 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$\delta_e = \frac{e_0}{h} = \frac{3,3}{96} = 0,034 < \delta_{e,\min} = 0,15.$$

Принимаем  $\delta_e = 0,15$ .

$$\alpha = E_s / E_b = 2 \cdot 10^5 / 3,6 \cdot 10^4 = 5,56.$$

Поскольку количество арматуры не известно, принимаем в первом приближении  $\mu = 0,008$  (т.к. площадь сечения была принята с небольшим запасом).

Находим» [12]

$$J_s = \mu b h_0 (0,5h - a)^2 = 0,008 \cdot 100 \cdot 20 (0,5 \cdot 20 - 4)^2 = 576 \text{ см}^4;$$

$$D = \frac{0,15 \cdot 36 \cdot 10^3 \cdot (10^{-1}) \cdot 66667}{1,874 \cdot (0,3 + 0,15)} + 0,7 \cdot 2 \cdot 10^5 \cdot (10^{-1}) \cdot 576$$

$$= 5,04 \cdot 10^7 \text{ кН} \cdot \text{см}^2.$$

Коэффициент

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{1708,74}{11268}} = 1,179.$$

Расстояние

$$e = e_0 \eta + 0,5(h_0 - a) = 3,3 \cdot 1,179 + 0,5(96 - 4) = 49,89 \text{ см}.$$

Граничное значение относительной высоты сжатой зоны бетона:

$$\xi_R = \frac{0,8}{1 + \frac{R_s}{700}} = \frac{0,8}{1 + \frac{355}{700}} = 0,531.$$

Далее вычисляем:

$$\alpha_n = \frac{N}{\gamma_{b1} R_b b h_0} = \frac{1708,74 \cdot 10^3}{0,9 \cdot 22 \cdot 10^2 \cdot 96 \cdot 20} = 0,749 > \xi_R = 0,531 - \text{второй случай}$$

внецентренного сжатия, случай «малых» эксцентриситетов.

$$\xi_1 = \frac{\alpha_n + \xi_R}{2} = \frac{0,749 + 0,531}{2} = 0,64 < 1.$$

Для дальнейших расчетов принимаем  $\xi_1 = 0,846$ :

$$\alpha_{m1} = \frac{N \cdot e}{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1708,74 \cdot 10^3 \cdot 49,89}{0,9 \cdot 22 \cdot 100 \cdot 20^2 (100)} = 0,766;$$

$$\delta = \frac{a'}{h_0} = \frac{4}{20} = 0,2;$$

$$\alpha_s = \frac{\alpha_{m1} - \xi_1 \left(1 - \frac{\xi_1}{2}\right)}{1 - \delta} = \frac{0,766 - 0,846 \cdot \left(1 - \frac{0,846}{2}\right)}{1 - 0,2} = 0,147 > 0.$$

«В случае если  $\alpha_s > 0$  необходимо вычислить относительную высоту сжатой зоны  $\xi$ , требуемую площадь арматуры  $A_s = A_s'$  и процент армирования  $\mu$ :

$$\xi = \frac{\alpha_n (1 - \xi_R) + 2 \cdot \alpha_s \cdot \xi_R}{1 - \xi_R + 2 \cdot \alpha_s} = \frac{0,749 (1 - 0,531) + 2 \cdot 0,147 \cdot 0,531}{1 - 0,531 + 2 \cdot 0,147} = 0,718;$$

$$A_s = A'_s = \frac{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} \cdot \frac{\alpha_{m1} - \xi \left(1 - \frac{\xi}{2}\right)}{1 - \delta} = \frac{0,9 \cdot 22 \cdot 100 \cdot 20}{355} + \frac{0,766 - 1 \left(1 - \frac{1}{2}\right)}{1 - 0,2} = 2,78 \text{ см}^2;$$

$$\mu = \frac{A_s + A'_s}{b \cdot h_0} = \frac{2,78 + 2,78}{100 \cdot 20} = 0,0028$$

Значение незначительно отличается от принятого при определении критической силы  $N_{cr}$ .

Пересчет не делаем и по сортаменту подбираем требуемый диаметр арматуры.

Окончательно принимаем армирование в виде 8Ø12А400 с  $A_s + A'_s = 9,05 \text{ см}^2$ ;

$$\mu = \frac{A_s + A'_s}{b \cdot h_0} = \frac{9,05}{100 \cdot 20} = 0,0045$$

Хомуты принимаем Ø6 А240 и устанавливаем их с шагом 150 мм, что не превышает  $15 \cdot d = 15 \cdot 12 = 180 \text{ мм}$  и не более 500 мм» [12].

### **3 Технология строительства**

#### **3.1 Область применения**

В данном разделе разработана технологическая карта на устройство монолитного перекрытия жилого 20-этажного 120-ти квартирного дома с монолитным каркасом.

Состав работ включает себе:

- опалубочные работы;
- арматурные работы;
- бетонирование;
- уход за бетоном.

Техкарта разрабатывается в соответствии с МДС 12-29.2006.

#### **3.2 Организация и технология выполнения работ**

##### **3.2.1 Требования законченности подготовительных работ**

Арматура, закладные детали и анкерные болты очищаются от грязи и от отслаивающейся ржавчины. Резьбовая часть анкеров, болтов предохраняется от загрязнения; смазывается солидолом. Для предотвращения вытекания бетона используются герметичные резиновые прокладки.

Распылителем, кистями или валиком наносятся специальные виды смазки на прилегающую к бетону поверхность опалубки для снижения сцепления с ней бетона и повышения качества лицевых поверхностей бетонируемой конструкции.

##### **3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий**

Результаты расчетов по выбору опалубки сводятся в таблице 6.

Таблица 6 – Потребность в элементах опалубки

«Наименование элементов»	Марка элементов	Кол-во, шт.	Масса элементов		Объем элементов, м <sup>3</sup>	
			одного элемента, кг	Всего, т	одного элемента	всего
Щиты 3000x1000	"DOKAFLEX"	36	29,8	1,07	0,06	2,16
Щиты 2500x1000	"DOKAFLEX"	26	24,6	0,64	0,05	1,3
Щиты 2000x1000	"DOKAFLEX"	18	21,2	0,38	0,04	0,72
Щиты 1500x1000	"DOKAFLEX"	20	14,9	0,30	0,03	0,6
Щиты 1000x1000	"DOKAFLEX"	10	9,6	0,10	0,01	0,1
Щиты 1000x500	"DOKAFLEX"	12	6,8	0,08	0,01	0,12
Стойка опалубочная	"DOKAFLEX"	88	13,0	1,14	0,006	0,528
Тренога	"DOKAFLEX"	26	15,6	0,41	0,008	0,208
Крестовая головка	"DOKAFLEX"	196	5,2	1,02	-	-
Клиновой замок	"DOKAFLEX"	92	16,2	1,49» [9]	-	-

Определяется в табличной форме потребность в строительных материалах на типовой этаж, таблице 7.

Таблица 7 – Потребность в строительных материалах на типовой этаж

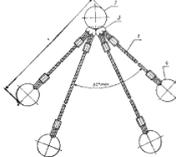
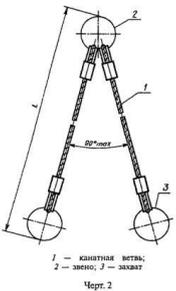
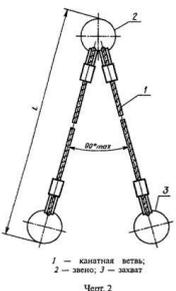
«Наименование материала, изделия, конструкции, основные характеристики»	Ед. измер.	Требуемое количество
Бетон тяжёлый , класса В25 , W4	м <sup>3</sup>	120,1
Арматурные плоские сетки , вязаные каркасы	т	16,15
Термовкладыши ПСБс-35 Н=150мм.	м <sup>3</sup>	1,53
Вязальная проволока для вязки арматурных каркасов	кг	110
Фиксаторы для вертикальных и горизонтальных арматурных сеток	шт	1600
Опалубочная система STAR TEC		-
Опалубочная система DOKAFLEX		-
Фанера ламинированная, многослойная, водостойкая, d = 21мм	м <sup>2</sup>	20» [9]

Все выбранные материалы соответствуют общепринятым стандартам.

### 3.2.3 Выбор монтажных приспособлений

Грузозахватные приспособления представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемых элементов»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, h <sub>ст</sub> , м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Щиты опалубки	5,0	4СК1-5,0		5,0	0,02	43,5
Арматурные каркасы 3 м	0,6	Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ 25573-82×		2	0,04	9,0
Арматурные каркасы 3 м	0,6	Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ 25573-82×		2	0,04	9,0» [5]

Для перемещения конструкций используются стропы двухветвевые.

### 3.2.4 Выбор монтажного механизма

«Требуемая высота подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст}, \text{ м}, \quad (7)$$

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

$h_3$  – запас по высоте;

$h_{\text{э}}$  – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{\text{ст}}$  – высота строповки.

Подбор грузозахватных приспособлений (строп, траверса) производится с учетом подъема самого удаленного элемента.

$h_0 = 51,7$  м;

$h_{\text{з}}$  – высота запаса,  $h_{\text{з}} = 1$  м.;

$h_{\text{э}}$  – высота элемента,  $h_{\text{э}} = 0,6$  м.;

$h_{\text{с}}$  – высота строп,  $h_{\text{с}} = 2,8$  м» [5].

$$H = 51,7 + 1 + 0,6 + 2,8 = 56,1 \text{ м}$$

«Вылет стрелы

Вылет стрелы определяется по формуле:

$$L_{\text{к.баш}} = (a/2) + b + c, \quad (8)$$

где  $a$  – ширина подкранового пути;

$c$  – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания (балкона и др.) со стороны крана, м.

$$L_{\text{к.баш}} = 6,0/2 + 5,0 + 18,4 = 26,4 \text{ м}$$

Грузоподъемность

Грузоподъемность крана определяется по формуле:

$$Q_{\text{к}} = Q_{\text{э}} + Q_{\text{пр}} + Q_{\text{гр}}; \quad (9)$$

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

$Q_{\text{пр}}$  – масса монтажных приспособлений, т;

$Q_{\text{гр}}$  – масса грузозахватного устройства, т» [5].

$$Q_{\text{к}} = 2 + 0,1 + 0,02 = 2,12 \text{ т.}$$

«С учетом запаса 20%

$$Q_{\text{расч}} = 1,2 \cdot Q_{\text{к}} \quad (10)$$

$$Q_{\text{расч}} = 1,2 \cdot 2,12 = 2,54 \text{ т.}$$

где  $Q_{\text{крана}}$  – грузоподъемность выбранного крана по справочным данным предварительно принимаем башенный Potain MDT 178.

$M_{\text{гр.кр}}$  – грузовой момент выбранного крана по справочным данным;

$M_{\text{мах}}$  – максимальный расчетный момент.

$$M_{\text{мах}} = Q_{\text{расч}} \cdot L \quad (11)$$

где  $L$  – максимальный расчетный вылет стрелы крана

$$M_{\text{мах}} = 2,54 \cdot 20,8 = 54,6 \text{ тм}$$

Проверяем условие:  $Q_{\text{крана}} \geq Q_{\text{расч}}$  или  $M_{\text{гр.кр}} > M_{\text{мах}}$  [5]

$$4,6 \text{ т} > 2,54 \text{ т}$$

$$120,0 \text{ тм} > 54,6 \text{ тм}$$

Условие выполняется.

Принимаем башенный Potain MDT 178 в качестве ведущего механизма.

График грузоподъемности крана Potain MDT 178 на рисунке 5.

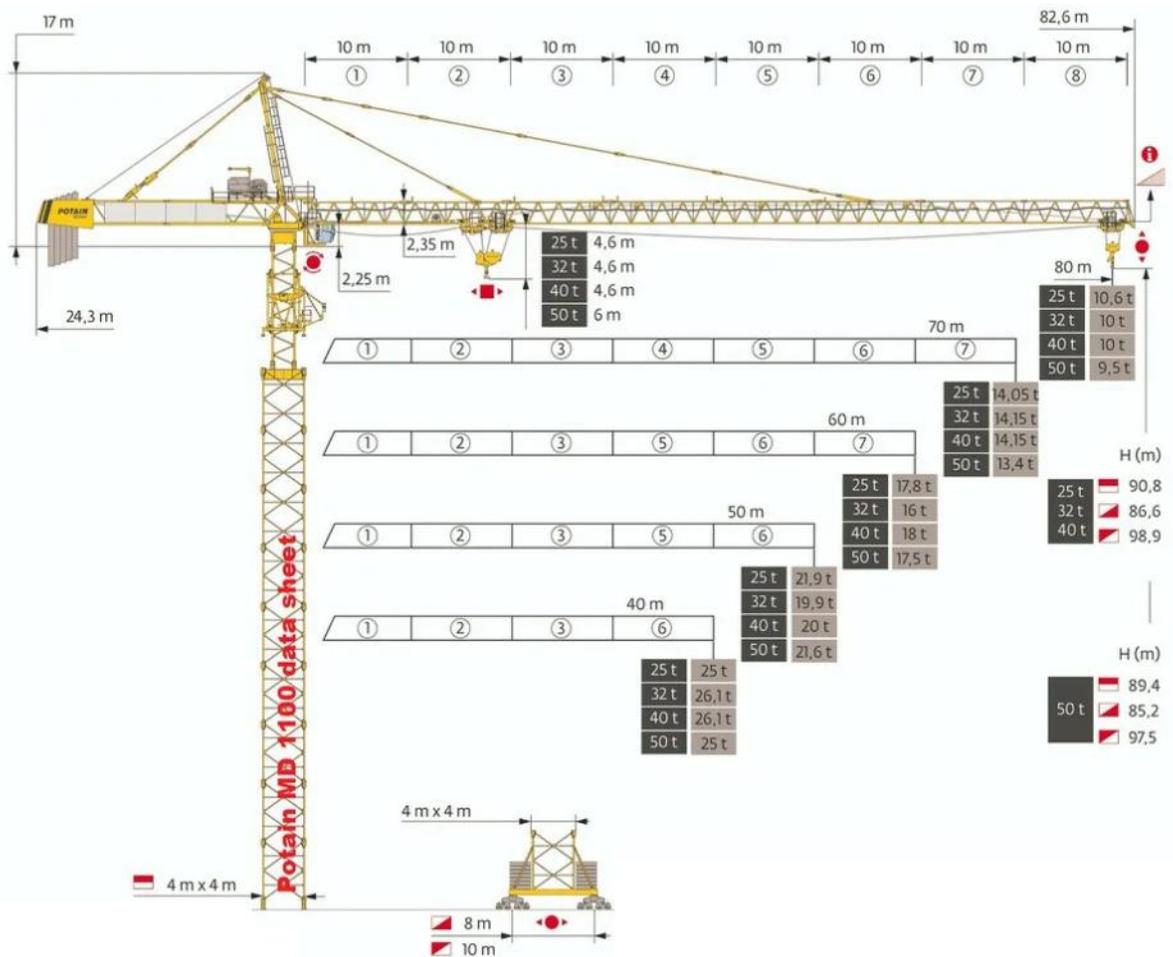


Рисунок 5 – График грузоподъемности крана Potain MDT 178

Технические характеристики монтажного крана представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Технические характеристики монтажного крана

Наименование крана	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы L <sub>к</sub> , м		Длина стрелы L <sub>с</sub> , м	Грузоподъемность, т	
		H <sub>max</sub>	H <sub>min</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>		Q <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>
Кран Potain MDT 178 (стационар. исполнения)	2,4	82,0	4,0	4,0	40,0	35,0	8,0	0,2

Окончательно принимаем башенный Potain MDT 178.

### 3.2.5 Методы и последовательность производства работ

Работы по устройству монолитного железобетонного перекрытия выполняются по поточной организации работ с разбивкой на три потока:

- установка опалубки;
- армирование перекрытия;
- бетонирование.

Работы ведутся в одном ритме. Ведущим потоком является бетонирование.

Работы ведутся в одном ритме. Ведущим потоком является бетонирование.

Выбор метода производства работ по возведению зависит от требуемой последовательности сдачи под монтаж оборудования отдельных участков здания, поставки строительных материалов.

Монтаж конструкций ведется дифференцированным методом поэтапно.

Кран работает по продольной схеме.

На объект бетонную смесь доставляют автобетоносмесителем СБ-230, так как он подходит по техническим характеристикам для выполнения данных работ.

Согласно технологической карте, процесс укладки бетонной смеси на объекте начинается с ее доставки при помощи автобетоносмесителя СБ-230.

Затем смесь укладывается в опалубку с соблюдением нескольких важных условий.

Для устройства опалубки могут использовать:

- обрезную доску и брус;
- фанеру, древесно-стружечные плиты и другие аналогичные материалы;
- листовой металл;
- пенополистирольные плиты, которые в дальнейшем остаются в качестве утеплителя;
- штатные щитовые элементы заводского изготовления;
- фундаментные блоки, плиты, трубы и другое.

Армирование монолитных перекрытий — это важный этап возведения здания. От того, насколько правильно будет выполнено армирование, зависит несущая способность монолитных плит, а также срок их последующей эксплуатации. Строительство монолитного перекрытия очень важно производить согласно с проектом, разработку которого лучше заказать у специалистов.

Армирование плит перекрытия производят в два этапа. За основу берут арматурные пруты, которые размещают через каждые 20 см внизу и вверху перекрытия. Чтобы соединить стержни в сетке, используйте вязальную проволоку.

Теперь следует расположить арматурные сетки на нужном расстоянии по их высоте. Сетки необходимо покрыть верхним слоем бетона, толщина которого около 2 см. Из арматурного стержня диаметром 10 мм нужно сделать фиксатор.

Установить его надо под углом 10-15 градусов к центральным прутам каркаса.

Помимо фиксатора для создания прочной конструкции из арматур делается ещё два типа соединительных элементов:

- торцевой фиксатор, главное назначение которого – усилить место пересечения монолитного перекрытия со стеной;
- фиксатор, соединяющие верхние и нижние концы сетки.

Также очень важно соединить пруты арматуры по всей длине, потому что чаще всего их длина не соответствует размерам перекрытия.

Во время строительства нужно соблюдать допустимо возможное напускание стержней и следить за тем, как расположены их продольные границы касательно друг друга.

В ходе укладки бетона не забывайте его утрамбовывать.

Вибрирование бетона — важный процесс, от которого будет зависеть качество вашего будущего строения. Если вы планируете самостоятельно армировать монолитное перекрытие, желательно купить или взять напрокат специальное оборудование для уплотнения бетона.

Заливать бетон желательно сразу по всей площади, однако если по какой-то причине у вас это сделать не получается, примените для этой цели сетку из металлической проволоки.

Поверхность рабочих швов устанавливается перпендикулярно продольной оси бетонируемого элемента ростверка. Бетонная смесь из автобетоносмесителя подается в приемную воронку автобетононасоса СБ-126Б. Затем нагнетаемая бетонная смесь через распределительную стрелу поступает в монолитную конструкцию.

Основные индикаторы завершения процесса включают прекращение выделения пузырьков воздуха и появление цементного молока на стыках бетона и опалубки. Финишная отделка верхней поверхности монолитного перекрытия должна выполняться строго по проектным отметкам, а поверхность должна быть выровнена уровнем и затерта цементным раствором.

Время, через которое можно убирать опалубку, зависит от температуры окружающей среды.

Бетон хорошо застывает при температуре выше  $+5^{\circ}\text{C}$ , а нормируемую прочность получает по прошествии 28 дней со дня укладки.

Несущую опалубку можно убрать и начать возведение вышележащих конструкций не ранее, чем бетон наберет 70% от проектной прочности.

Полную расчетную нагрузку фундамента допускается выполнять только после того, как бетон достигнет своей полной проектной прочности.

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

Контролируемые параметры и элементы, способы их измерения и оценки приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Контролируемые параметры

«Наименование процессов, подлежащих контролю»	Предмет контроля	Способ контроля, инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Норма контроля
1	2	3	4	5	6
Приемка и сортировка опалубки	Наличие комплекта элементов опалубки, маркировки элементов	Визуально	В процессе работ	Производитель работ	
Монтаж опалубки	Смещение осей опалубки от проектного положения	Линейка измерительная	В процессе работ	Мастер	Допуск отклонения – не более 8мм
	Отклонение плоскости опалубки на всю высоту	Отвес, линейка измерительная	В процессе работ	Мастер	Допуск отклонения – не более 20мм
Приемка арматуры	Соответствие стержней (марка, класс, длина) рабочей документации	Визуально	До начала монтажа	Производитель работ	
Монтаж арматуры	Отклонение от проект толщины защитного слоя	Линейка измерительная	В процессе работ	Мастер	Допуск отклонения: при $\varnothing$ более 15мм = 10 мм при $\varnothing$ менее 15мм = 3 мм
	Смещение арматурных стержней	Линейка измерительная	В процессе работ	Мастер	Не должен превышать 1/5 $\varnothing$ наибольшего стержня
	Отклонение от проектных размеров вертикальных каркасов и стержней	Геодезические инструменты	В процессе работ	Мастер	5мм» [9]

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
«Укладка бетонной смеси	Толщина слоев бетона	Визуально	В процессе работ	Мастер	Не более 1.25 рабочей части вибратора
Укладка бетонной смеси	Уплотнение бетонной смеси	Визуально	В процессе работ	Мастер	Шаг перестановки вибратора – не более 1.5 радиуса действия
	Уход за бетоном	Визуально	В процессе работ	Мастер	Предохранение от солнца, ветра, нормальный температурно-влажностный режим
	Подвижность бетонной смеси	Конус	До бетонирования	Строительная лаборатория	Подвижность бетонной смеси – 1-3см осадки конуса» [9]

Измеряемые параметры и элементы, способы их фиксации контролируются строительной лабораторией, инженером производственного контроля.

### 3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Потребность в машинах, механизмах, и оборудовании сводится в таблицу 11.

Таблица 11 – Потребность в машинах, механизмах, и оборудовании

«Наименование технологического процесса и его операций»	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
1	2	3	4
Монтаж конструкций	Краны	Кран башенный Potain	1
Подача бетона в конструкцию перекрытия	Краны	Кран башенный Potain	1
Перевозка бетона	Автобетоносмесители	Tigarbo	2
Подача бетона	Автобетононасос	Shwing	1
Сварка арматурных выпусков и закладных деталей	Трансформатор сварочный	ТД-500, мощность 32 кВт	2
Электроснабжение строительной площадки	Трансформатор понижающий	ИБ	1» [5]

Потребность в инструменте, приспособлениях, инвентаре представлена в таблице 12.

Таблица 12 – Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

«Наименование технологического процесса и его операций»	Наименование	Основная характеристика, параметр	Количество
1	2	3	4
Измерительное приспособление	Уровень строительный	-	2
Разметка и контроль линейных размеров	Рулетка измерительная	-	2

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4
Подача раствора	Ящик для раствора	-	
Разные работы	Лопата растворная	-	2
Монтаж опалубки	Опалубка щитовая	Дока	36
Резка арматуры	Ножницы	И1-100 «Оргтехстрой»	2
Предохранительное приспособление	Пояс предохранительный	-	3
Предохранительное приспособление	Каска строительная	-	12
Предохранительное приспособление	Очки защитные	-	2
Разные строительные работы	Лом	ЛО-24, ЛО-28	2
Очистка опалубки	Скребок металлический	-	2» [9]

На данном объекте капитального строительства проектными решениями не предусматривается использование негабаритного оборудования, исходя из этого, какие либо решения по перемещению тяжеловесного негабаритного оборудования, укрупненных модулей и в проекте организации строительства не предусматриваются.

### 3.5 Охрана труда, пожарная и экологическая безопасность

Должны быть выполнены следующие условия:

- для проезда строительных машин и автотранспорта на стройплощадке устраиваются временные дороги;
- размещение строительных машин и механизмов должно обеспечивать их безопасную эксплуатацию;
- обеспечить стройплощадку хозяйственно-питьевым водоснабжением;
- устроить склады для временного хранения технологического оборудования, строительных материалов и конструкций;
- в опасных местах вывесить знаки безопасности.

Площадки, где производится складирование, перемещение и раскладка грузов относятся к опасным зонам.

При длине транспортного средства превышающей 20,0 м, перевозка грузов может осуществляться только на основании специальных разрешений, выдаваемых в установленном порядке органами Госавтоинспекции и др. контролирующими структурами.

Защиту наружных электрических сетей (ВЛ-0.4кВ) при работе грузоподъемных механизмов предлагается осуществить путем выполнения соответствующих разделов техники безопасности при работе крана. Вокруг опор (стоек) инженерных сетей установить ж.б. рубашки (из блоков ФБС) на высоту 1.2 м.

Защиту транзитных коммуникаций водопровода предлагается осуществить с помощью ограждения охранных зон сигнальной лентой с установкой предупредительных табличек с указанием запрета земляных работ.

В местах пересечения подземных трасс коммуникаций с временными строительными дорогами, последние выполнять только из железобетонных дорожных плит на песчаном основании.

Проектируемые инженерные сети в местах пересечения с существующими и проектируемыми автодорогами и проездами укладываются в футлярах.

Территория стройплощадки оборудуется первичными средствами пожаротушения.

Работы по сносу строений, расчистке территории строительной площадки, перекладке существующих инженерных коммуникаций необходимо выполнять в установленный нормами подготовительный период. Работы подготовительного периода могут частично совмещаться с работами основного периода.

На строительной площадке устанавливают инвентарные помещения для: сушки спецодежды, обогрева и отдыха, укрытия от солнечной радиации и атмосферных осадков.

Генподрядная организация вправе определять и договариваться с муниципальными службами здравоохранения для обеспечения необходимых требований к медико-профилактическому обслуживанию работников.

Временные сооружения группируются в виде строительных городков, которые размещаются в пределах строительных площадок (см. стройгенплан).

Рекомендуемый набор проектов мобильных временных сооружений передвижного и контейнерного типа по сериям УТС-42 Госстроя РФ-420.

Прием пищи возможно организовать вне строительной площадки: в специализированных кафе и столовых (столовые при административных учреждениях, администрации, а так же столовые предприятий).

Возможна замена указанных вагончиков/бытовок строителей на бытовки (в том числе сблокированные в 2 этажа) со встроенными сушилками, обогревочными, душевыми кабинами и т.п. Подрядная организация вправе применять на стройплощадке любые сертифицированные блок-контейнеры или вагончики-бытовки с требуемым набором помещений, в том числе со встроенными местами для приема пищи (марки и количество бытовок будут корректироваться при разработке рабочих ППР исходя из реальных возможностей подрядных строительных организаций).

Проектом предусмотрена обратная связь зоны оповещения помещений с помещением дежурного поста.

Для светового оповещения предусмотрены светильники указателя «ВЫХОД» обеспеченные по 1 группе надежности электроснабжения, которые устанавливаются над всеми выходами непосредственно наружу и выходах в лестничные клетки на расстоянии не более 2,3м от пола.

Указатели направления движения устанавливаются, где необходима дополнительная информация движения к эвакуационному выходу.

Монтаж кабеля, динамиков оповещения, световых табло и пожарных извещателей выполнен в соответствии с ПУЭ и технической документацией завода изготовителя, на расстоянии не ближе 0,5м от светильников и силовых кабелей.

Уровень звука во всех местах постоянного или временного пребывания людей обеспечивается не менее 75дБ на расстоянии 3 м от оповещателя. Резервное питание прибора СОУЭ осуществляется от резервированного источника вторичного электропитания (аккумулятор 12В, емкостью 26А/ч).

Кабельные линии СОУЭ прокладываются по самостоятельным линиям и выполняются сертифицированными в России электрическими проводами, обеспечивают работоспособность соединительных линий в условиях пожара в течение времени, необходимого для полной эвакуации людей в безопасную зону (в сертифицированном металлическом кабель-канале «Урал» с пределом огнестойкости EI 30).

На путях эвакуации (у выходов из здания, у выходов на лестничные клетки) установлены световые указатели "Выход", которые подключены непосредственно к прибору ПС.

Абонентская проводка речевого и светового оповещения о пожаре выполнена кабелем КСПВ 8х0,5 в сертифицированном металлическом коробе 15х12 мм с пределом огнестойкости EI 30.

В помещении заведующей предусматривается установка городского телефона, обеспечивающая связь с Центральным пунктом пожарной связи ЕДДС-01.

В целях обеспечения противопожарной безопасности и не допущения распространения пожара после прокладки проводов кабелей предусматривается герметизация проемов и каналов каждого этажа, путем заделывания негорючим, сертифицированным и легкоудаляемым материалом.

### 3.6 Техничко-экономические показатели

#### 3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Калькуляция затрат труда и машинного времени производится по таблице 13.

Таблица 13 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Объем работ	Норма времени рабочих, чел.-ч	Норма времени машин, маш.-ч	Затраты труда рабочих, чел.-дн	Затраты времени машин, маш.-см
Установка подкружальных досок	623 м <sup>2</sup>	0,328	0,007	14,8	0,3
Установка кружал	623 м <sup>2</sup>	0,292	0,007	13,2	0,3
Установка опалубочных щитов	623 м <sup>2</sup>	0,299	0,007	13,5	0,3
Выверка опалубки	623 м <sup>2</sup>	0,277	0,007	12,5	0,3
Укладка фризových досок	623 м <sup>2</sup>	0,299	0,007	13,5	0,3
Армирование плиты перекрытия	16,15 т	121,16	1,981	122,3	2
Бетонирование плиты перекрытия	120,1 м <sup>3</sup>	13,44	0,369	201,7	3
Демонтаж опалубки	623 м <sup>2</sup>	0,611	0,011	27,6	0,5» [9]

#### 3.6.2 График производства работ

Продолжительность технологического процесса определим по формуле (12):

$$N = T/N_{\text{раб}}/n \quad (12)$$

$$T = 201,7/12/8 = 2,15 \text{ дн.} = 3 \text{ дня.}$$

График производства работ составляется по данным таблицы 14.

Таблица 14 – Продолжительность технологического процесса

«Наименование технологического процесса и его операций»	Затраты труда рабочих, чел.-дн.	Затраты времени машин, маш.-см.	Состав звена (бригады), чел.	Продолж. технолог. процесса, ч, смены
Установка подкружальных досок с закреплением	14,8	0,3	Монтажник 4-го разряда – 1 чел. Монтажник 3-го разряда – 2 чел.	0,3
Установка кружал	13,2	0,3	Слесарь 4р– 1чел. Слесарь 2р – 1чел.	0,3
Установка опалубочных щитов	13,5	0,3		0,3
Выверка опалубки	12,5	0,3		0,3
Укладка фризových досок	13,5	0,3		0,3
Армирование плиты перекрытия	122,3	2	Монтажник 4р – 1 чел., 3р– 2 чел. Бетонщик 4р– 1чел., 2р– 1чел.	2
Бетонирование плиты перекрытия	201,7	3	Такелажники 2-го разряда – 2 чел. Бетонщик 4р– 1 чел., 2р– 1 чел.	3
Демонтаж опалубки	27,6	0,5	Плотник 3р -1 Бетонщик 4р-2	0,5» [9]

### 3.6.3 Основные технико-экономические показатели

«При разработке данного раздела определяем следующие технико-экономические показатели:

Общая продолжительность работ составила 8 дней.

Нормативные затраты труда  $\theta_n = 434,0$  чел.-дн.

машинного времени  $\theta_n = 8,2$  маш.-см.

Проектные затраты труда  $\theta_n = 419,1$  чел.-дн.

машинного времени  $\theta_n = 7,0$  маш.-см.

Проектная трудоемкость на единицу объема  $V$  строительной продукции (конструкции, рассматриваемой в технологической карте):

$$\theta_{\text{п.ед.}} = \frac{\theta_{\text{п}}}{V}$$

$$\theta_{\text{п.ед.}} = \frac{419,1}{120,1} = 3,49 \text{ чел.-дн./м}^3$$

Проектная выработка на одного рабочего в день  $V_{\text{п}}$ :

$$V_{\text{п}} = \frac{V}{\theta_{\text{п}}}$$

$$V_{\text{п}} = \frac{120,1}{419,1} = 0,29 \text{ м}^3/\text{чел.-дн.}$$

Уровень производительности труда» [9]:

$$Y_{\text{п.т.}} = \frac{\theta_{\text{н}}}{\theta_{\text{п}}} \times 100\%$$

$$Y_{\text{п.т.}} = \frac{434,0}{419,1} \times 100\% = 103,6 \%$$

## **4 Организация строительства**

В данном разделе разработан ППР на строительство 26-этажного 156-ти квартирного монолитного жилого дома в части организации строительства. Технологическая карта приведена в разделе 3 ВКР. Состав ППР регламентируется СП 48.13330.2019 «Организация строительства» [13].

### **4.1 Краткая характеристика объекта**

Район строительства – г. Краснодар.

Размеры здания по осям 1-13/А-Н в плане 26,80×29,80.

Площадь здания в плане составляет 710 м<sup>2</sup>.

Здание жилого дома 26-ти этажное. Количество квартир в жилом доме 156, в том числе:

– 2-х комнатные - 54шт.;

– 3-х комнатные - 102т.

Площадь здания 23436,0 м<sup>2</sup>.

Строительный объем 58502,0 м<sup>3</sup>.

Конструктивная система здания – каркасная.

Перекрытия, стены, лестничные марши, лифтовые шахты, запроектированы монолитными.

### **4.2 Определение объемов работ**

Объем работ (смотри таблицу Б.1 приложения Б).

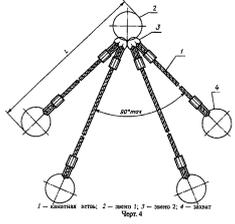
### **4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах**

Перечень материалов с их характеристиками изображен в виде таблицы Б.2 приложения Б.

#### 4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

Ведомость грузозахватных приспособлений представлена в таблице 15.

Таблица 15 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, $h_{ст}$ , м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Бадья с бетоном - самый тяжелый, удаленный по горизонтали и вертикали элемент	2,5	Строп четырехветвевой 4СК3,2-4000 ГОСТ 25573-82		3,2	0,136	4,0» [5]

«Требуемая высота подъема крюка определяется по формуле:

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_{ст}, \text{ м}, \quad (13)$$

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

$h_з$  – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (не менее 1..2,5 м);

$h_э$  – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$  – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м.  $h_{ст} = 0,3 \div 9,3$  м

Подбор грузозахватных приспособлений (строп, траверса) производится с учетом подъема самого удаленного элемента.

$$h_0 = 71,7 \text{ м};$$

$$h_з = \text{высота запаса, } h_з = 1 \text{ м.};$$

$$h_э = \text{высота элемента, } h_э = 0,6 \text{ м.};$$

$h_c$  – высота строп,  $h_c = 4,0$  м» [9].

$$H = 71,7 + 1 + 0,6 + 4,0 = 77,3 \text{ м}$$

Вылет стрелы

«Вылет стрелы определяется по формуле:

$$L_{\text{к.баш}} = (a/2) + b + c, \quad (14)$$

где  $a$  – ширина подкранового пути;

$b$  – расстояние от оси крана до ближайшей выступающей части здания с учетом балконов, эркеров и др. элементов, м.

$c$  – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания (балкона и др.) со стороны крана, м» [5].

$$L_{\text{к.баш}} = 6,0/2 + 5,0 + 30,0 = 38,0 \text{ м}$$

Грузоподъемность

«Грузоподъемность крана определяется по формуле:

$$Q_k = Q_{\text{э}} + Q_{\text{пр}} + Q_{\text{гр}}; \quad (15)$$

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

$Q_{\text{пр}}$  – масса монтажных приспособлений, т;

$Q_{\text{гр}}$  – масса грузозахватного устройства, т.

$$Q_k = 2,5 + 0,1 + 0,136 = 2,736 \text{ т.}$$

С учетом запаса 10 %:

$$Q_{\text{расч}} = 1,1 \cdot Q_k \quad (16)$$

$$Q_{\text{расч}} = 1,1 \cdot 2,736 = 3,00 \text{ т.}$$

где  $Q_{\text{крана}}$  – грузоподъемность выбранного крана по справочным данным предварительно принимаем башенный КБ-473» [5].

$M_{\text{гр.кр}}$  – грузовой момент выбранного крана по справочным данным;

$M_{\max}$  – максимальный расчетный момент.

$$M_{\max} = Q_{\text{расч}} \cdot L \quad (17)$$

где  $L$  – максимальный расчетный вылет стрелы крана

$$M_{\max} = 3,00 \cdot 40 = 120,0 \text{ тм}$$

Проверяем условие:  $Q_{\text{крана}} \geq Q_{\text{расч}}$  или  $M_{\text{гр.кр}} > M_{\max}$ ,

$$9,0 \text{ т} > 3,0 \text{ т}$$

$$164,0 \text{ тм} > 120,0 \text{ тм}$$

Условие выполняется.

Принимаем башенный КБ-473 в качестве ведущего механизма (рисунок

б).

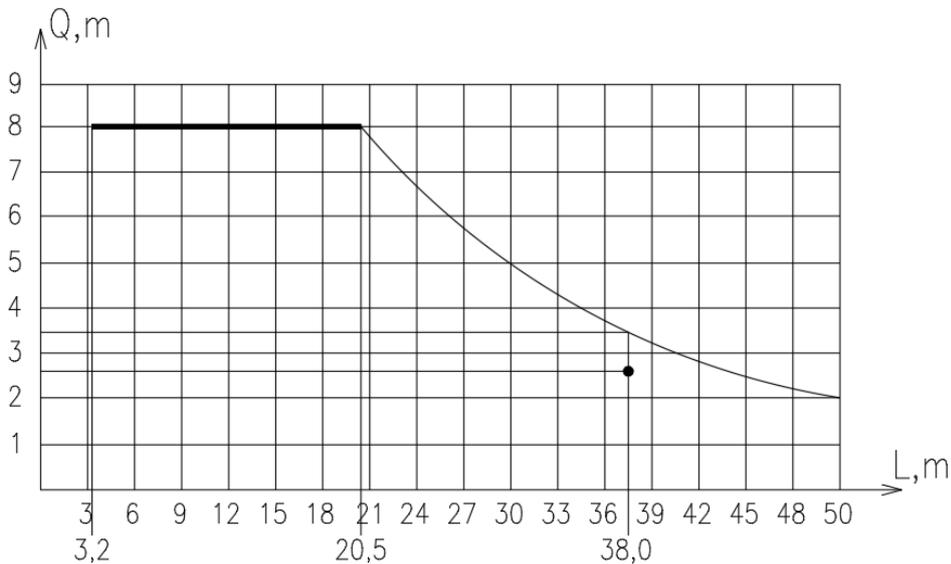


Рисунок б – График грузоподъемности крана КБ-473

Технические характеристики в таблице 16.

Таблица 16 – Технические характеристики монтажного крана КБ-473  
исполнение 01

Наименование крана	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы L <sub>к</sub> , м		Длина стрелы L <sub>с</sub> , м	Грузоподъемность, т		Момент М <sub>гр</sub> тм
		H <sub>max</sub>	H <sub>min</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>		Q <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>	
		Кран КБ-473	2,5	122,4	122,4		3,2	45,0	

В таблице 17 представлен выбор механизмов.

Таблица 17 – Перечень машин и механизмов

Наименования машин и средств механизации строительства	Тип, марка	Кол-во шт.	Примечание
Кран	КБ-473	1	Монтаж конструкций надземной части
Бульдозер	Hitachi FD 175	2	Планировочные работы
Подъемник грузовой	ТП-14	2	Вертикальный транспорт материалов
Сварочный трансформатор	СТН-500	2	Сварочные работы
Вибратор поверхностного действия	ИВ-2А	2	Уплотнение бетонной смеси
Вибратор глубинного действия	ИВ-90	2	Уплотнение бетонной смеси
Виброкаток	ИЭ-4501	1	Уплотнение дна котлована
Компрессор передвижной	ЗИФ-55	2	Подача сжатого воздуха
Каток дорожный самоходный	ДУ-51	1	Уплотнение грунта и асфальта
Асфальтоукладчик	ДС-48	1	Укладка дорожного покрытия
Штукатурная станция	«Калета-4»	2	Оштукатуривание поверхностей
Краскопульт	SAGOLA 3300 GTO BLACK	2	Окраска поверхностей

Выбранные машины обеспечат строительный процесс.

#### 4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Имея объемы работ, и выбрав методы производства работ, можем рассчитать их трудоемкость по следующим формулам:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн(маш-см)} \quad (18)$$

где  $V$  - объем работ,

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

8 - продолжительность смены, час» [5].

Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ представлена в таблице Б.3 приложения Б.

#### 4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность выполнения работы определяется по формуле:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (19)$$

где  $T_p$  - трудозатраты (чел-дни);

$n$  - количество рабочих в звене;

$k$  - сменность» [5].

«Коэффициент равномерности потока по числу рабочих:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (20)$$

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

$R_{max}$  – максимальное число рабочих на объекте.

$$\alpha = \frac{78 \text{ чел.}}{100 \text{ чел}} = 0,78$$

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{П \cdot \kappa} = \frac{35208,31 \text{ чел.-дн.}}{444 \text{ дн.} \cdot 1} = 78 \text{ чел.}, \quad (21)$$

где  $\sum T_p$  - суммарная трудоемкость работ, чел-дн.;

$П$  - продолжительность строительства по графику;

$\kappa$  - сменность» [5].

«Равномерность потока во времени:

$$\beta = \frac{П_{\text{уст}}}{П} = \frac{444 \text{ дн}}{903 \text{ дн}} = 0,46 \quad (22)$$

где  $П_{\text{уст}}$  - период установившегося потока» [5].

## 4.7 Расчет потребности в складах, временных зданиях

### 4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Из графика движения рабочих  $R_{\text{раб}} = 100$  чел., в том числе для жилищно-гражданского строительства:  $N_{\text{ИТР}} = 0,11 \cdot 100 = 11$  чел., принимаем 11 чел;  $N_{\text{служ}} = 0,032 \cdot 100 = 3,2$  чел., принимаем 4 чел;  $N_{\text{МОП}} = 0,013 \cdot 100 = 1,3$  чел., принимаем 2 чел.

Общее количество работающих:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (23)$$

$$N_{\text{общ}} = 100 + 11 + 4 + 2 = 117 \text{ чел}$$

Расчетное количество работающих» [5]:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 N_{\text{общ}} \quad (24)$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 117 = 123 \text{ чел}$$

Исходя из нормативной площади, подберем временные здания, результаты представлены в таблице Б.4 приложения Б.

#### 4.7.2 Расчет площадей складов

«Запасное количество ресурсов:

$$Q_{\text{зан}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (25)$$

где  $Q_{\text{общ}}$  - общее количество ресурсов;

$T$  - расчетный период;

$n$  - запас по норме;

$k_2$  - коэффициент неравномерности расхода ресурсов,  $k_2 = 1,3$ .

Полезная площадь:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зан}}}{q}, \text{ м}^2 \quad (26)$$

где  $q$  - норма складирования.

Ведомость потребности в складах представлена в таблице Б.5 приложения Б» [5].

#### 4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Суммарный расход воды  $e$ :

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}. \quad (27)$$

«Для обеспечения строительных процессов, а также соблюдения противопожарных норм, необходимо соорудить временное водоснабжение.

Максимальный расход вод рассчитывается для периода наибольшего водопотребления. В нашем случае это период устройства монолитного перекрытия (заливка бетона).

Объем работ 3692,0 м<sup>3</sup>.

Продолжительность работ – 75 дней.

Объем в смену:  $V = 3692,0/75 = 49,22 \text{ м}^3/\text{смену}$  [5]

Удельный расход  $100 \text{ л}/\text{м}^3$ .

$$Q_{np} = \frac{K_{ny} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}}, \text{ л/сек} \quad (28)$$

$$Q_{np} = \frac{1,2 \cdot 100 \cdot 49,22 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,267 \text{ л/сек}$$

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

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/сек} \quad (29)$$

$$Q_{хоз} = \frac{15 \cdot 100 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 80}{60 \cdot 45} = 0,993 \text{ л/сек}$$

Расход воды на пожаротушение (3 гидранта) принимаем  $Q_{пож} = 15 \text{ л/сек}$

Определим максимальный расход воды на строительной площадке» [5]:

$$Q_{общ} = 0,267 + 0,993 + 15 = 16,26 \text{ л/сек}$$

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

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{общ}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм} \quad (30)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 16,26}{3,14 \cdot 2,0}} = 94,6 \text{ мм}$$

Примем трубу с  $D_y = 100$  мм.

Диаметр временной канализации  $D_{кан} = 1,4D_{вод} = 1,4 \cdot 10 = 140$  мм.

#### 4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Проектирование электроснабжения

$$P_p = \alpha \left( \sum \frac{\kappa_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{\kappa_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum \kappa_{3c} \cdot P_{ов} + \sum \kappa_{4c} \cdot P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (31)$$

Ведомость установленной мощности в таблице 18, мощность наружного освещения в таблице 19.

Таблица 18 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Кран КБ-473	кВт	67,0	1	67,0
Подъемник грузовой	кВт	3,7	2	7,4
Сварочный трансформатор СНТ-500	кВт	15,0	2	30,0
Вибратор поверхностного действия ИВ-2А	кВт	0,5	2	1,0
Вибратор глубинного действия	кВт	1,5	2	3,0
Компрессор передвижной	кВт	20,0	2	40,0
Штукатурная станция «Калета-4»	кВт	4,0	2	8,0
Краскопульт SAGOLA 3300 GTO BLACK	кВт	1,8	2	3,6

Вычисляем мощность для силовых потребителей:

$$\begin{aligned} \sum \frac{k \cdot P_c}{\cos \varphi} &= \frac{0,35 \cdot 67,0}{0,4} + \frac{0,4 \cdot 7,4}{0,5} + \frac{0,3 \cdot 30}{0,4} + \frac{0,3 \cdot 1,0}{0,5} + \frac{0,3 \cdot 3,0}{0,5} + \\ &\frac{0,15 \cdot 40,0}{0,5} + \frac{0,35 \cdot 8,0}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 3,6}{0,4} = 94,7 \text{ кВт} \end{aligned}$$

Таблица 19 – Потребная мощность наружного освещения

Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность кВт
Территория строительства	1000 м <sup>2</sup>	0,4	2	6,480	0,4×6,48=2,59
Открытые склады	м <sup>2</sup>	0,001	10	272,5	0,001×272,5 = 0,273
Проходы и проезды	км	3,5	2	0,248	3,5×0,248 = 0,87
Итого					∑P <sub>он</sub> =3,73

Потребная мощность внутреннего освещения в таблице 20.

Таблица 20 – Потребная мощность внутреннего освещения

Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность кВт
Кантора начальника участка	100 м <sup>2</sup>	1,0	75	0,201	0,201
Диспетчерская	100 м <sup>2</sup>	0,8	75	0,201	0,161
Проходная	100 м <sup>2</sup>	0,8	-	0,120	0,096
Гардеробная	100 м <sup>2</sup>	1,0	50	0,729	0,729
Здание для отдыха и обогрева рабочих	100 м <sup>2</sup>	1,0	75	0,729	0,729
Душевая	100 м <sup>2</sup>	0,8	-	0,243	0,194
Сушилка	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,243	0,194
Туалет	100 м <sup>2</sup>	0,8	-	0,143	0,078
Столовая	100 м <sup>2</sup>	1,0	75	0,280	0,720
Медпункт	100 м <sup>2</sup>	0,8	-	0,169	0,135
Закрытый склад	100 м <sup>2</sup>	0,8	-	2,857	2,290
Итого мощность					∑P <sub>ов</sub> =5,53

$$P_p = 1,1 \cdot (94,7 + 0,8 \cdot 3,73 + 1 \cdot 5,53) = 113,5 \text{ кВт}$$

«На строительной площадке необходимо установить временную трансформаторную подстанцию. Примем 2КТПНУ 150 кВт.

Рассчитаем количество прожекторов:

$$N = \frac{P_{\text{уд}} \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}}$$

$$N = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 6480}{1000} \approx 6 \text{ шт.}$$

Мощность лампы примем  $P_{\text{л}} = 1000 \text{ Вт}$  [5].

#### 4.8 Проектирование строительного генерального плана

Защиту наружных электрических сетей (ВЛ-0,4кВ) при работе грузоподъемных механизмов предлагается осуществить путем выполнения соответствующих разделов техники безопасности при работе крана. Вокруг опор (стоек) инженерных сетей установить ж.б. рубашки (из блоков ФБС) на высоту 1,2 м.

Защиту транзитных коммуникаций водопровода предлагается осуществить с помощью ограждения охранных зон сигнальной лентой с установкой предупредительных табличек с указанием запрета земляных работ.

В местах пересечения подземных трасс коммуникаций с временными строительными дорогами, последние выполнять только из железобетонных дорожных плит на песчаном основании.

На строительной площадке устанавливают инвентарные помещения для: сушки спецодежды, обогрева и отдыха, укрытия от солнечной радиации и атмосферных осадков.

Отопление вагончиков производится от электрообогревателей заводского изготовления.

В качестве туалетов применяются биотуалеты.

Генподрядная организация вправе определять и договариваться с муниципальными службами здравоохранения для обеспечения необходимых требований к медико-профилактическому обслуживанию работников.

Временные сооружения группируются в виде строительных городков, которые размещаются в пределах строительных площадок (см. стройгенплан).

Рекомендуемый набор проектов мобильных временных сооружений передвижного и контейнерного типа по сериям УТС-42 Госстроя РФ-420.

Прием пищи возможно организовать вне строительной площадки: в специализированных кафе и столовых (столовые при административных учреждениях, администрации, а так же столовые предприятий).

Возможна замена указанных вагончиков/бытовок строителей на бытовки (в том числе сблокированные в 2 этажа) со встроенными сушилками, обогревательными, душевыми кабинами и т.п.. Подрядная организация вправе применять на стройплощадке любые сертифицированные блок-контейнеры или вагончики-бытовки с требуемым набором помещений, в том числе со встроенными местами для приема пищи (марки и количество бытовок будут корректироваться при разработке рабочих ППР исходя из реальных возможностей подрядных строительных организаций).

На участке строительства слесарные, арматурные и столярные мастерские устраиваются рядом с площадками хранения материалов. На данных площадках выполняется резка арматуры, сварка, подготовка конструкций к монтажу и т.п.

На стройплощадке, эти материалы разгружают на площадки складирования, либо подают к месту работ, т.е. монтаж производится "с колес".

Для негабаритных конструкций и материалов имеются открытые площадки складирования, а так же закрытые склады-инструментальные (1 шт.).

Временные здания и сооружения складского назначения размещаются в пределах строительной площадки, вне опасных зон.

На строительной площадке устанавливают инвентарные помещения для: сушки спецодежды, обогрева и отдыха, укрытия от солнечной радиации и атмосферных осадков.

Отопление вагончиков производится от электрообогревателей заводского изготовления.

В качестве туалетов применяются биотуалеты.

Генподрядная организация вправе определять и договариваться с муниципальными службами здравоохранения для обеспечения необходимых требований к медико-профилактическому обслуживанию работников.

На стройгенплане показаны места расположения временных зданий и сооружений, места прокладки временных инженерных коммуникаций.

Временные здания и сооружения должны быть оборудованы автоматической пожарной сигнализацией с выводом на контрольный пункт с круглосуточным дежурством.

На данном объекте капитального строительства проектными решениями не предусматривается использование негабаритного оборудования, исходя из этого, какие либо решения по перемещению тяжеловесного негабаритного оборудования, укрупненных модулей и в проекте организации строительства не предусматриваются.

При длине транспортного средства превышающей 20,0 м, перевозка грузов может осуществляться только на основании специальных разрешений, выдаваемых в установленном порядке органами Госавтоинспекции и др. контролирующими структурами.

Защиту наружных электрических сетей (ВЛ-0.4кВ) при работе грузоподъемных механизмов предлагается осуществить путем выполнения соответствующих разделов техники безопасности при работе крана. Вокруг опор (стоек) инженерных сетей установить ж.б. рубашки (из блоков ФБС) на высоту 1.2 м.

Защиту транзитных коммуникаций водопровода предлагается осуществить с помощью ограждения охранных зон сигнальной лентой с

установкой предупредительных табличек с указанием запрета земляных работ.

В местах пересечения подземных трасс коммуникаций с временными строительными дорогами, последние выполнять только из железобетонных дорожных плит на песчаном основании.

На строительной площадке устанавливаются инвентарные помещения для: сушки спецодежды, обогрева и отдыха, укрытия от солнечной радиации и атмосферных осадков.

Отопление вагончиков производится от электрообогревателей заводского изготовления.

Генподрядная организация вправе определять и договариваться с муниципальными службами здравоохранения для обеспечения необходимых требований к медико-профилактическому обслуживанию работников.

Временные сооружения группируются в виде строительных городков, которые размещаются в пределах строительных площадок (см. стройгенплан).

Рекомендуемый набор проектов мобильных временных сооружений передвижного и контейнерного типа по сериям УТС-42 Госстроя РФ-420.

Прием пищи возможно организовать вне строительной площадки: в специализированных кафе и столовых (столовые при административных учреждениях, администрации, а так же столовые предприятий).

Возможна замена указанных вагончиков/бытовок строителей на бытовки (в том числе сблокированные в 2 этажа) со встроенными сушилками, обогревательными, душевыми кабинами и т.п.. Подрядная организация вправе применять на стройплощадке любые сертифицированные блок-контейнеры или вагончики-бытовки с требуемым набором помещений, в том числе со встроенными местами для приема пищи (марки и количество бытовок будут корректироваться при разработке рабочих ППР исходя из реальных возможностей подрядных строительных организаций).

На строительной площадке устанавливают инвентарные помещения для: сушки спецодежды, обогрева и отдыха, укрытия от солнечной радиации и атмосферных осадков.

Отопление вагончиков производится от электрообогревателей заводского изготовления.

Все отходы, образующиеся на предприятии твердые, отходы 1 класса опасности обладают токсичностью, отходы 4 и 5 классов опасности не опасны, либо практически неопасны при правильном хранении.

Отходы хранятся на специальных площадках в контейнерах ТБО, объемом 0,75 м<sup>3</sup>, по мере накопления отходы вывозятся на полигон. Своевременный вывоз исключает гниение, поэтому загрязнение воздуха при хранении отходов также не происходит.

Практика показывает, что полностью избежать аварийных ситуаций не удается.

Основными причинами аварий являются:

- некачественное строительство;
- отступление от проектных решений;
- механические повреждения;
- нарушение техники безопасности.

Загрязнение воздушного бассейна возможно также в случае обращения с отходами, в состав которых входят летучие компоненты. К таким отходам можно отнести: ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанных и брак (в случае их боя пары ртути могут проникнуть в воздушное пространство помещения). Чтобы предотвратить отрицательное воздействие отходов, в состав которых входят летучие компоненты необходимо предусмотреть их хранение в закрытых помещениях, не имеющих свободного доступа посторонних лиц и транспортирование в индивидуальных коробках.

При обращении с данными отходами отрицательное воздействие на атмосферный воздух на предприятии отсутствует, т. к. строго соблюдаются

условия обращения с ними. Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак планируется хранить в коробке в складском помещении, защищенном от химически агрессивных сред, атмосферных осадков, поверхностных и грунтовых вод. Доступ лиц в помещение ограничен.

Транспортировка отработанных ламп до предприятия – переработчика ламп будет осуществляться в упаковке завода изготовителя ртутных ламп, каждая лампа упакована в манжет из гофрокартона, что исключает их поломку при транспортировке. Договор с предприятием – переработчиком будет заключен при накоплении транспортной партии ламп.

Обеззараживание воды обеспечивается дезинфектантом – гипохлоритом натрия, с дополнительной ультрафиолетовой обработкой; осветление и обесцвечивание воды – коагулянтом – сернокислотным алюминием или полимерными коагулянтами смешанного действия.

Противоаварийными мероприятиями являются:

Гидроизоляция дождеприемных колодцев, изоляция трубопроводов, прокладка сетей канализации с герметизацией швов и соединений с канализационными колодцами;

Организация временного хранения отходов с установкой закрывающихся металлических контейнеров на площадках с твердым покрытием ,

Своевременный вывоз отходов и замена фильтров в системах очистки поверхностного стока.

Значительные источники загрязнения поверхностных вод (открытые склады, емкости с загрязняющими веществами) на проектируемом объекте отсутствуют. Дополнительные противоаварийные мероприятия кроме вышеперечисленных не требуются.

Расчет опасной зоны действия башенного крана

«Определяется зона перемещения грузов:

$$R_{\text{пер}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}}, \text{ м}, \quad (32)$$

где  $R_{\text{max}}$  – максимальный рабочий вылет стрелы, м;

$l_{\text{max}}$  – длина самого длинномерного груза, перемещаемого краном, м.

$$R_{\text{пер}} = 45 + 0,5 \cdot 6,0 = 48,0 \text{ м}$$

Опасная зона работы для стрелового крана:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}} + l_{\text{без}}, \quad (33)$$

где  $R_{\text{п.с.}}$  – радиус падения стрелы, равный длине стрелы, м» [5].

$$R_{\text{оп}} = 45 + 0,5 \cdot 6,0 + 2,0 = 50,0 \text{ м}.$$

#### 4.9 Техничко-экономические показатели ППР

1. «Общая трудоемкость работ:  $T_p = 35208,31 \text{ чел} - \text{см}.$
2. Общая трудоемкость работы машин:  $T_{\text{маш}} = 1211,3 \text{ маш.} - \text{см}.$
3. Общая площадь строительной площадки:  $S_{\text{общ}} = 7980 \text{ м}^2.$
4. Общая площадь застройки:  $S_{\text{застр}} = 2829,0 \text{ м}^2.$
5. Площадь временных зданий:  $S_{\text{врем}} = 552,2 \text{ м}^2.$
6. Площади складов:
  - открытых:  $S_{\text{откр}} = 163,2 \text{ м}^2;$
  - закрытых:  $S_{\text{закр}} = 24,59 \text{ м}^2;$
  - навесов:  $S_{\text{навес}} = 29,46 \text{ м}^2.$
7. Длина:
  - временных дорог:  $L_{\text{вр.дор}} = 970 \text{ м};$
  - водопровода:  $L_{\text{вод}} = 95 \text{ м};$
  - канализации:  $L_{\text{кан}} = 68 \text{ м};$
  - электрической линии:  $L_{\text{освет}} = 120 \text{ м}.$

8. Число рабочих на стройке:
  - максимальное:  $R_{max} = 100$  чел.;
  - среднее:  $R_{cp} = 78$  чел.;
  - минимальное:  $R_{min} = 26$  чел.
9. Коэффициент неравномерности потока:
  - по числу рабочих:  $\alpha = 0,62$ ;
  - по времени:  $\beta = 0,46$ .
10. Продолжительность производства работ:  $\Pi_{общ} = 444$  дн.» [5]

Выводы по разделу: в данном разделе вычислена номенклатура работ, произведен выбор рабочих механизмов, подсчитаны трудозатраты по возведению строительного объекта, выполнено проектирование стройгенплана.

## 5 Экономика строительства

### 5.1 Определение сметной стоимости строительства

1. Объект – Здание 20-этажного 120-ти квартирного жилого дома.

Местоположение объекта – г. Тихорецк.

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-01-2023. Сборники НЦС применяются с 06 марта 2023 г.

«Для определения стоимости строительства используем НЦС:

- НЦС 81-02-01-2023 Сборник N01. Жилые здания» [21];
- «НЦС 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы» [22];
- «НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение» [23].

«Для определения стоимости строительства здания 20-этажного 120-ти квартирного жилого дома  $S = 13130 \text{ м}^2$  в сборнике НЦС 81-02-01-2023 выбираем таблицы

01-06-001-01	5700 м <sup>2</sup>	75,26
01-06-001-02	24500 м <sup>2</sup>	65,81

Показатель НЦС рассчитываем путем интерполяции по формуле:

$$P_v = P_c - (c - v) \times \frac{P_c - P_a}{c - a}$$

где:

$P_v$  – рассчитываемый показатель;

$P_a$  и  $P_c$  – пограничные показатели из таблиц настоящего сборника;

$a$  и  $c$  – параметры пограничных показателей;

$v$  – параметр для определяемого показателя,  $a < v < c$ .

$$P_v = 65,81 - (24500 - 13130) \times \frac{65,81 - 75,26}{24500 - 5700} = 71,52 \text{ тыс. руб.}$$

Расчет стоимости объекта строительства:

$$C = 71,52 \times 13130 \times 0,81 \times 0,99 = 753030,30 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

где «1,00 – ( $K_{\text{пер}}$ ) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню Краснодарского края;

1,00 – ( $K_{\text{рег1}}$ ) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Краснодарский край» [10].

«Сводный сметный расчет составлен в соответствии с «Методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» – Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр» [10].

Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.04.2023 г. и представлен в таблице 20.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 21 и 22.

Таблица 20 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства. В ценах на 01.04.2024 г. Стоимость 913714,81 тыс. руб.

Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Здание 20-этажного 120-ти квартирного жилого дома	753030,30
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	8398,71
	Итого	761429,01
	НДС 20%	152285,80
	<b>Всего по смете</b>	<b>913714,81</b>

Таблица 21 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01. Здание 20-этажного 120-ти квартирного жилого дома

«Объект	Здание 20-этажного 120-ти квартирного жилого дома (наименование объекта)				
Общая стоимость	753030,30 тыс. руб.				
В ценах на	01.04.2024 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-01-2024	Здание 20-этажного 120-ти квартирного жилого дома	1 м <sup>2</sup>	13130	71,52	$71,52 \times 13130 \times 0,81 \times 0,99 = 753030,30$ тыс. руб.
	Итого:				753030,30» [20]

Таблица 22 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Объект	Объект: Здание 20-этажного 120-ти квартирного жилого дома				
Общая стоимость	20336,34 тыс.руб.				
В ценах на	01.04.2024 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2024 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары	100 м <sup>2</sup>	18,0	299,38	$299,38 \times 18,0 \times 0,81 \times 0,99 = 4321,31$
НЦС 81-02-17-2024 Таблица 17-01-002-01	Озеленение придомовых	100 м <sup>2</sup>	42,2	120,49	$120,49 \times 42,2 \times 0,81 \times 0,99 = 4077,40$
	Итого:				8398,71» [22]

Сметная стоимость строительства здания 20-этажного 120-ти квартирного жилого дома составляет 913714,81 тыс. руб.

## 5.2 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели представлены в таблице 23.

Таблица 23 – Техничко-экономические показатели

Наименование показателя	Значение
Строительный объем, м <sup>3</sup>	38502,0
Общая площадь, м <sup>2</sup>	13130,0
Сметная стоимость с учетом НДС, тыс. руб.	913714,81
Стоимость 1 м <sup>2</sup> , тыс. руб./м <sup>2</sup>	69,59
Стоимость 1 м <sup>3</sup> , тыс. руб./м <sup>3</sup>	23,73

Сметная стоимость строительства здания 20-этажного 120-ти квартирного жилого дома составляет 913714,81 тыс. руб.

## 6 Безопасность и экологичность технического объекта

Рассматриваемый технологический процесс – устройство монолитного перекрытия жилого 20-этажного 120-квартирного дома с монолитным каркасом.

### 6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта

Для жилого 20-этажного 120-квартирного дома с монолитным каркасом составлен технический паспорт объекта в таблице 24.

Таблица 24 – Технологический паспорт

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Устройство монолитного перекрытия 2 этажа на отм. +6.000	Установка телескопических стоек, укладка деревянных ригелей, укладка ламинированной фанеры, армирование плиты перекрытия, приме и укладка смеси бетона, уход за бетоном, демонтаж телескопических стоек, деревянных ригелей и ламинированной фанеры	Монтажник, плотник, арматурщик, бетонщик, сварщик, такелажник, машинист крана	Башенный кран Potain MDT 178; Автобетоносмесители АБС-6АД с объемом барабана 6 м <sup>3</sup> ; Автобетононасос Cifa R41LXR2; Бетонораздаточная стрела Putzmeister RV-22-2; Погрузчик JCB-3CX с объемом заднего ковша 0,3 м <sup>3</sup> , переднего ковша 0,8 м <sup>3</sup> – для погрузки строительного мусора в автосамосвал и перевозки арматуры длиной не более 2 м; Автомобиль бортовой КаМАЗ-53212	Смесь тяжелого бетона В25, арматурная сталь А500С, электроды сварочные, вода, гвозди строительные, проволока горячекатаная» [1]

Технологический паспорт объекта был разработан на основании Письма Министерства экономического развития РФ №Д23-3621

## 6.2 Идентификация профессиональных рисков

В таблице 25 представлены факторы на основании ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ [2].

Таблица 25 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасное и /или вредное событие	Источник опасного и / или вредного события
1	2	3
Установка телескопических стоек, укладка деревянных ригелей, укладка ламинированной фанеры, армирование плиты перекрытия, приме и укладка смеси бетона, уход за бетоном, демонтаж телескопических стоек, деревянных ригелей и ламинированной фанеры	«Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты	Работа на высоте
	Неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Продольные балки h=200 мм фирмы «ООО Промстройконтракт»; Поперечные балки h=200 мм фирмы «ООО Промстройконтракт»; Стойки телескопические СО фирмы «ООО Промстройконтракт»»
	Движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего	Башенный кран Potain MDT 178; Автобетоносмесители АБС-6АД с объемом барабана 6 м <sup>3</sup> ; Автобетононасос Cifa R41LXR2» [1]

Продолжение таблицы 25

1	2	3
-	«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека	Сварочный трансформатор
-	Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха	Производственная пыль, выхлопы автобетоносмесителя АБС-6АД, автобетононасоса Cifa R41LXR2, бетонораздаточной стрелы Putzmeister RV-22-2; погрузчика JCB-3СХ с автомобиля бортового КаМАЗ-53212
-	Опасные и вредные производственные факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей	Глубинный вибратор, виброрейка Gigant SF
-	Опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде	Башенный кран Potain MDT 178 Автобетоносмесители АБС-6АД Автобетононасос Cifa R41LXR2 Бетонораздаточная стрела Putzmeister RV-22-2 Трансформатор
-	Опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов» [1]	Башенный кран Potain MDT 178 Автобетоносмесители АБС-6АД Автобетононасос Cifa R41LXR2 Бетонораздаточная стрела Putzmeister RV-22-2 Трансформатор

Профессиональные риски определены на основании ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ, приложения №1 к Приказу Минтруда №776н [2, 5].

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

В таблице 26 представлены технические средства защиты и организационно-технические методы с целью частичного ослабления или полного устранения факторов, указанных в таблице 25.

Таблица 26 – Методы устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и / или вредный производственный фактор»	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [1]
1	2	3
«Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты	Необходимо предусмотреть защитные ограждения высотой не менее 1,1 м. Необходимо использовать инвентарные и подвесные леса, подмости, средства подманивания, подъемники, люльки. Использования страховочных поясов.	Пальто, полупальто, плащ для защиты от воды Костюм сигнальный повышенной видимости для защиты от механических воздействий (истирания) Обувь специальная для защиты от механических воздействий (ударов)
Неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Использование средств индивидуальной защиты	Нарукавники для защиты от воды и растворов нетоксичных веществ Перчатки для защиты от механических воздействий (истирания, проколов) Головной убор (подшлемник) для защиты от механических воздействий (истирания) Каска защитная от механических воздействий Очки защитные от механических воздействий

Продолжение таблицы 26

1	2	3
<p>Движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего</p>	<p>Запрещается оставлять работающие механизмы без присмотра. Запрещается касаться движущихся частей механизмов и перемещаемых грузов. При попадании посторонних предметов в движущиеся механизмы запрещается извлекать их до полного отключения механизма. Использование костюмов с повышенной видимостью.</p>	<p>Костюм сигнальный повышенной видимости для защиты от механических воздействий (истирания)                      Обувь специальная для защиты от механических воздействий (ударов)                      Нарукавники для защиты от воды и растворов нетоксичных веществ                      Головной убор (подшлемник) для защиты от механических воздействий (истирания)                      Каска защитная от механических воздействий                      Очки защитные от механических воздействий, в том числе с покрытием от запотевания                      Противошумные вкладыши (беруши) или противошумные наушники, включая активные, и их комплектующие</p>
<p>Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека</p>	<p>Использование защитной одежды и рукавиц.                      Обеспечение защиты рабочих от брызг металла, падения огарков. Использование сумок для сбора огарков. При производстве работ на открытом воздухе необходимо использовать навес из негорючих материалов для исключения попадания осадков.                      Подключение и наращивание кабелей выполняется строго с использованием обрисованных наконечников.</p>	<p>Костюм для защиты от искр и брызг расплавленного металла, металлической окалины                      Фартук для защиты от искр и брызг расплавленного металла, металлической окалины                      Перчатки для защиты от искр и брызг расплавленного металла, металлической окалины                      Каска защитная от повышенных температур                      Очки защитные от брызг расплавленного металла и горячих частиц</p>

Продолжение таблицы 26

1	2	3
Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха	Использование изделий индивидуальной защиты дыхательных путей: марлевые повязки, респираторы, маски, полумаски. Применение пылегазоприемников.	Противоаэрозольные, противоаэрозольные с дополнительной защитой от паров и газов средства индивидуальной защиты органов дыхания с фильтрующей лицевой частью - фильтрующие полумаски
Опасные и вредные производственные факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей	Соблюдение требований ГОСТ 12.1.012-2004 «ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования».	Перчатки для защиты от вибрации Обувь специальная для защиты от вибрации, от воды и механических воздействий (ударов)
Опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде	Соблюдение требований ГОСТ 12.1.003-2014 «Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности».	Противошумные вкладыши (беруши) или противошумные наушники, включая активные, и их комплектующие
Опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов» [2]	Соблюдение требований ГОСТ 12.1.019-2017 «Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты».	Обувь специальная диэлектрическая Перчатки специальные диэлектрические

СИЗ в таблице 26 выбраны по Приказу Минтруда России от 29.10.2021 N 767н «Об утверждении Единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств».

## 6.4 Обеспечение пожарной безопасности объекта

Для тушения электроустановок в электрощитовой предусмотрено оборудование этих помещений самосрабатывающими огнетушителями ОСП-1.

Между маршами лестниц и поручнями ограждений лестничных маршей предусмотрен зазор шириной 100 мм необходимый для прокладки пожарных рукавов.

Для оповещения обслуживающего персонала устанавливаются звуковые оповещатели ТОН-1С-24.

Проектом решено, в помещениях с возможным пребыванием детей установить речевые оповещатели АРТ-03, что позволит оповестить персонал работающий непосредственно с детьми.

Звуковые оповещатели не должны иметь регуляторов громкости и не должны отключаться.

Сеть оповещения выполняется кабелем ШВВП 2х0,75, прокладываемым в электротехническом коробе по этажам здания и в гофрированной трубе по подвалу. Ответвительные коробки устанавливаются в поэтажных слаботочных шкафах, а также в электротехнических коробах или открыто на стенах..

Очередность оповещения в здании включается по этажам и одновременно по всему зданию.

Проектом предусмотрена обратная связь зоны оповещения помещений с помещением дежурного поста.

Для светового оповещения предусмотрены светильники указателя «ВЫХОД» обеспеченные по 1 группе надежности электроснабжения, которые устанавливаются над всеми выходами непосредственно наружу и выходах в лестничные клетки на расстоянии не более 2,3м от пола.

Указатели направления движения устанавливаются, где необходима дополнительная информация движения к эвакуационному выходу.

Монтаж кабеля, динамиков оповещения, световых табло и пожарных извещателей выполнен в соответствии с ПУЭ и технической документацией завода изготовителя, на расстоянии не ближе 0,5м от светильников и силовых кабелей.

Уровень звука во всех местах постоянного или временного пребывания людей обеспечивается не менее 75дБ на расстоянии 3 м от оповещателя. Резервное питание прибора СОУЭ осуществляется от резервированного источника вторичного электропитания (аккумулятор 12В, емкостью 26А/ч).

Кабельные линии СОУЭ прокладываются по самостоятельным линиям и выполняются сертифицированными в России электрическими проводами, обеспечивают работоспособность соединительных линий в условиях пожара в течение времени, необходимого для полной эвакуации людей в безопасную зону (в сертифицированном металлическом кабель-канале «Урал» с пределом огнестойкости EI 30).

На путях эвакуации (у выходов из здания, у выходов на лестничные клетки) установлены световые указатели "Выход", которые подключены непосредственно к прибору ПС.

Абонентская проводка речевого и светового оповещения о пожаре выполнена кабелем КСПВ 8х0,5 в сертифицированном металлическом коробе 15х12 мм с пределом огнестойкости EI 30.

В помещении заведующей предусматривается установка городского телефона, обеспечивающая связь с Центральным пунктом пожарной связи ЕДДС-01.

В целях обеспечения противопожарной безопасности и не допущения распространения пожара после прокладки проводов кабелей предусматривается герметизация проемов и каналов каждого этажа, путем заделывания негорючим, сертифицированным и легкоудаляемым материалом.

Эвакуационное освещение предусмотрено в помещениях опасных для людей (технические помещения), в проходах и на лестницах, служащих для эвакуации людей и в помещениях без естественного света.

На стадии проектирования важно предусмотреть все потенциальные угрозы, определить наиболее опасные зоны возникновения пожара и разработать планы по их предотвращению. Это включает в себя выбор огнестойких материалов и конструкций, которые могут замедлить распространение огня и повысить общую огнестойкость здания. Необходимо предусмотреть и включить в проект системы автоматического пожаротушения и системы сигнализации, срабатывающих при возникновении пожара.

Следует регулярно проводить проверку всех систем и устройств и поддерживать их в исправном состоянии. Наличие огнестойких дверей, перегородок и стен, так же поможет локализовать и предотвратить распространение пожара.

Необходимо заранее продумать и обустроить безопасные пути эвакуации в случае возникновения пожара. Эти пути должны быть обозначены четкими и легко различимыми знаками, а также иметь достаточную ширину для свободного прохода.

На объекте необходимо иметь в наличии достаточное количество первичных средств пожаротушения, правильное расположение которых позволит быстро и эффективно локализовать пожар до прибытия пожарных.

Каждый сотрудник, работающий на объекте, должен знать порядок действий в случае возникновения пожара, расположение путей эвакуации, как использовать первичные средства пожаротушения. Для этого проводится обучение и тренировки по эвакуации персонал.

Потенциальными источниками возгорания являются курение и использование открытого огня, поэтому они должны быть строго ограничены и регламентированы. Складирование и хранение строительных материалов должно осуществляться в специально определённых выделенных местах,

предусмотренных правилами или нормативными актами, доступ к которым имеют только уполномоченные лица.

Электропроводка должна быть выполнена с высоким уровнем качества и регулярной проверкой на соответствие стандартам безопасности. Контроль за техническим состоянием оборудования и машин на строительной площадке также является ключевым элементом пожарной безопасности. Они должны регулярно проходить технические осмотры и проверки. Использование несертифицированного или неисправного оборудования недопустимо, так как это может стать причиной возгорания. Проложенные на строительной площадке кабели и провода, необходимо обязательно защитить от механических повреждений и любой контакт с легковоспламеняющимися материалами должен быть исключен.

## **6.5 Обеспечение экологической безопасности**

Для ввода в эксплуатацию построенного объекта необходимо подтверждение соблюдения требований охраны окружающей среды и экологической безопасности во время строительства данного объекта.

В целях усиления охраны природы на время производства СМР генеральной подрядной и субподрядными организациями необходимо предусмотреть мероприятия по:

- водоотведению поверхностных вод в ливневую канал., либо в пониженные места рельефа;
- рекультивации отработанных земель после прокладки внеплощадочных инженерных коммуникаций, организации карьера или грунтового отвала и пр.

Обтирочный материал, загрязненный маслами, образуется в результате обслуживания строительных машин и механизмов собирается в специальный металлический контейнер с надписью "Огнеопасно", оборудованный

крышкой, после чего передается для обезвреживания в специализированную организацию.

Песок и грунт загрязненный бензином, а так же пленка нефтепродуктов, улавливается очистными сооружениями "Каскад-Мини" передается в специализированную организацию для обезвреживания.

Остатки и огарки сварочных электродов собирается в контейнеры с ТБО и вывозится на свалку.

Проектом предусмотрены следующие мероприятия по исключению и снижению отрицательного воздействия на окружающую среду:

- установка временного ограждения строительной площадки;
- преимущественное сохранение существующего рельефа;
- создание подъездных и внутриплощадочных дорог с твердым покрытием;
- ограждение существующих деревьев и других зеленых насаждений;
- складирование отходов на специально отведенных площадках и специальных емкостях;
- применение технологии, обеспечивающей наименьшее образование отходов производства;
- вертикальная транспортировка строительных отходов по специальным мусоропроводам;
- запрещается сжигание отходов;
- своевременный вывоз строительного мусора на утилизацию, организацией, имеющей соответствующую лицензию;
- применение готовых мастик для кровельных и гидроизоляционных работ;
- временный водоотвод производить с сохранением существующего почвенного покрова;
- оснащение автотранспорта и строительной техники нейтрализаторами выхлопных газов (работать на исправной технике);

- снабжение техники глушителями;
- исключение внезапных шумовых всплесков в ночное время;
- транспортировка и хранение порошкообразных материалов в специальных бункерах и таре;
- располагать механизмы с учетом существующего оборудования;
- установить знаки, запрещающие подачу звуковых сигналов, применять радиосвязь;
- использовать прокладки (подкладки) при транспортировке оборудования;
- обязательное выполнение границ территории, отведенной под строительство;
- установить на площадке строительства, специально отведенные и оборудованные для этих целей места, исключающие загрязнение окружающей среды;
- после окончания строительных работ восстановить системы (дороги, водоотводные каналы, дренажные системы и т.д.).

В результате производственной деятельности объекта ежегодно образуется 9 видов отходов 1, 4 и 5 классов опасности для окружающей природной среды в количестве 248,5665 тонн, в том числе:

- отходы 1 класса опасности – 1 вид (объем отходов – 0,051 т/год);
- отходы 4 класса опасности – 3 вида (объем отходов – 83,3755 т/год);
- отходы 5 класса опасности – 5 видов (объем отходов 165,14 т/год).

Таким образом, доля отходов 1 класса опасности составляет 0,02052 % общего объема образования отходов, доля отходов 4 класса опасности – 33,5 % от общего объема образования отходов, доля отходов 5 класса опасности – 66,4 % от общего объема образования отходов.

Все отходы, образующиеся на предприятии твердые, отходы 1 класса опасности обладают токсичностью, отходы 4 и 5 классов опасности не опасны, либо практически неопасны при правильном хранении.

Отходы хранятся на специальных площадках в контейнерах ТБО, объемом 0,75 м<sup>3</sup>, по мере накопления отходы вывозятся на полигон. Своевременный вывоз исключает гниение, поэтому загрязнение воздуха при хранении отходов также не происходит.

Практика показывает, что полностью избежать аварийных ситуаций не удастся.

Основными причинами аварий являются:

- некачественное строительство;
- отступление от проектных решений;
- механические повреждения;
- нарушение техники безопасности.

Загрязнение воздушного бассейна возможно также в случае обращения с отходами, в состав которых входят летучие компоненты. К таким отходам можно отнести: ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанных и брак (в случае их боя пары ртути могут проникнуть в воздушное пространство помещения). Чтобы предотвратить отрицательное воздействие отходов, в состав которых входят летучие компоненты необходимо предусмотреть их хранение в закрытых помещениях, не имеющих свободного доступа посторонних лиц и транспортирование в индивидуальных коробках.

При обращении с данными отходами отрицательное воздействие на атмосферный воздух на предприятии отсутствует, т. к. строго соблюдаются условия обращения с ними. Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак планируется хранить в коробке в складском помещении, защищенном от химически агрессивных сред, атмосферных осадков, поверхностных и грунтовых вод. Доступ лиц в помещение ограничен.

Транспортировка отработанных ламп до предприятия – переработчика ламп будет осуществляться в упаковке завода изготовителя ртутных ламп, каждая лампа упакована в манжет из гофрокартона, что исключает их поломку

при транспортировке. Договор с предприятием – переработчиком будет заключен при накоплении транспортной партии ламп.

Обеззараживание воды обеспечивается дезинфектантом – гипохлоритом натрия, с дополнительной ультрафиолетовой обработкой; осветление и обесцвечивание воды – коагулянтом – сернокислотным алюминием или полимерными коагулянтами смешанного действия.

Противоаварийными мероприятиями являются:

Гидроизоляция дождеприемных колодцев, изоляция трубопроводов, прокладка сетей канализации с герметизацией швов и соединений с канализационными колодцами;

Организация временного хранения отходов с установкой закрывающихся металлических контейнеров на площадках с твердым покрытием ,

Своевременный вывоз отходов и замена фильтров в системах очистки поверхностного стока.

Значительные источники загрязнения поверхностных вод (открытые склады, емкости с загрязняющими веществами) на проектируемом объекте отсутствуют. Дополнительные противоаварийные мероприятия кроме вышеперечисленных не требуются.

Не менее важный аспект — это экологичность проекта. В условиях глобального изменения климата и возрастающего влияния антропогенной деятельности на окружающую среду экологическая ответственность становится неотъемлемой частью любого строительного проекта. Энергоэффективность здания является одним из краеугольных камней экологического подхода. Применение современных теплоизоляционных материалов, систем энергосбережения, таких как светодиодное освещение и энергоэффективные системы отопления и кондиционирования, позволяет значительно снизить потребление энергии и, следовательно, сократить выбросы парниковых газов. Чрезвычайно важно также уделить внимание управлению отходами и ресурсами.

Загрязнение окружающей среды на строительных площадках представляет собой значительную угрозу для экосистемы, здоровья людей и качества самой стройки. Эта проблема требует комплексного подхода и внимательного планирования, чтобы исключить или минимизировать неблагоприятное воздействие на природу. Современные строительные технологии и методики позволяют значительно улучшить экологическую безопасность строительного процесса.

Создание эффективной системы управления отходами включает в себя сортировку, переработку и безопасное утилизацию строительных материалов.

Прежде всего, необходимо минимизировать образование отходов, покупая материалы в точной мере и избегая излишков. Образовавшиеся отходы следует сортировать на месте и отправлять на переработку. Вторичные материалы, такие как металл, дерево и бетон, могут повторно использоваться в других проектах, что снижает нагрузку на свалки и уменьшает потребность в добыче новых ресурсов.

Контроль за водными ресурсами также играет важную роль в исключении загрязнения. Строительные площадки часто оказываются вблизи водоемов и рек, что требует строгого соблюдения норм и правил, направленных на предотвращение загрязнения водных объектов. Это включает в себя установку систем очистки сточных вод, которые задерживают вредные вещества до их попадания в естественные водоемы. Кроме того, на площадках следует тщательно контролировать использование химических веществ, таких как растворители и краски, чтобы предотвратить их утечку в грунтовые воды.

Воздушная среда также подвергается воздействию загрязнений от строительных работ. Пыль и выбросы от строительного оборудования создают определенные риски для здоровья и окружающей среды. Для минимизации этого воздействия необходимо использовать современные техники, которые снижают пылевыделение и выхлопные газы. Введение электрифицированного оборудования, использование транспортных средств с низким уровнем

выбросов и регулярное техническое обслуживание машин помогают уменьшить количество вредных выбросов в атмосферу. Также стоит внедрять системы пылеподавления, такие как регулярное орошение водяными распылителями. Не менее важным аспектом является управление почвенными ресурсами. Земляные работы и движение тяжёлой техники могут вызвать эрозию и уплотнение почвы, нанося вред растительности и способствуя потерям плодородного слоя. Чтобы предотвратить эти эффекты, следует тщательно планировать и проводить работы по ландшафтному озеленению, использовать системы эрозионной защиты, такие как геотекстильные материалы, и ограничивать движение техники по участкам с чувствительной почвой.

После завершения строительства необходимо провести восстановительные работы, включая посадку растений и газонов, что способствует возобновлению экосистемы. Шумовое загрязнение, возникающее на строительных площадках, также оказывает негативное влияние на окружающую среду и местных жителей. Для управления уровнем шума можно применять звукоизоляционные барьеры, работать в определенные часы и использовать технику с низким уровнем издаваемого шума.

Строительство здания должно предусматривать систему разделения и утилизации строительных отходов, а также рациональное использование водных ресурсов. Установка водосберегающей сантехнической арматуры, систем сбора дождевой воды для полива и других нужд являются важными шагами на пути к экологичному строительству.

Зеленые технологии и благоустройство территории вокруг здания включают создание озелененных зон, посадку деревьев и кустарников, устройство клумб и цветников. Эти меры не только улучшают внешний вид и экологическое состояние территории, но и оказывают положительное влияние на микроклимат и качество воздуха.

В целях усиления охраны природы на время производства СМР генеральной подрядной и субподрядными организациями необходимо предусмотреть мероприятия по:

- водоотведению поверхностных вод в ливневую канал., либо в пониженные места рельефа;
- рекультивации обработанных земель после прокладки внеплощадочных инженерных коммуникаций, организации карьера или грунтового отвала и пр.

Обтирочный материал, загрязненный маслами, образуется в результате обслуживания строительных машин и механизмов собирается в специальный металлический контейнер с надписью "Огнеопасно", оборудованный крышкой, после чего передается для обезвреживания в специализированную организацию.

Песок и грунт загрязненный бензином, а так же пленка нефтепродуктов, улавливается очистными сооружениями "Каскад-Мини" передается в специализированную организацию для обезвреживания.

Остатки и огарки сварочных электродов собирается в контейнеры с ТБО и вывозится на свалку.

#### Выводы по разделу

Раздел разработан по технологическому процессу «устройство перекрытия второго этажа на отметке низа плюс 6,000 м из монолитного железобетона» при строительстве жилого 20-этажного 120-квартирного дома с монолитным каркасом.

Для данного процесса представлена производственно-технологическая характеристика, отражающая технологические операции, профессиональный состав работников, перечень используемого оборудования и техники, и используемые материалы.

## Заключение

В ходе выполнения бакалаврской работы достигнута цель – разработаны архитектурные, конструктивные решения и организационные мероприятия по строительству 20-этажного 120-ти квартирного монолитного жилого дома.

«Разработанные решения по проектированию здания удовлетворяют всем современным требованиям в сфере гражданского строительства.

Для итогового достижения цели данной работы были решены задачи:

- разработка схемы планировки и организации земельного участка, обоснование выбранных материалов конструкций здания;
- расчет конструкций здания, построение схем, сечений, определение несущей способности;
- разработка решений по организации строительных, монтажных и специальных работ с соблюдением технологической последовательности;
- сметные расчеты на проектируемое здание по укрупненным показателям;
- оценка возможных рисков при проведении работ и разработка мероприятий по их минимизации.

Для достижения указанных задач в проекте разработаны соответствующие разделы с учетом необходимых действующих требований по проектированию объектов, зданий и помещений образовательных организаций.

Все принятые решения способствуют сокращению затрат при строительстве здания за счет выбора наиболее рационального объемно–планировочного и конструктивного решения, наиболее эффективных строительных материалов, оптимальных методов выполнения работ на разных этапах строительства объекта, усовершенствованием способов производства работ» [1, 8].

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работ «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2022. – 51 с. URL:[https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17\\_EUMI\\_Z.pdf](https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17_EUMI_Z.pdf).

2. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2016 г. № 1734-ст : дата введения 01.07.2017. – Москва : Стандартинформ, 2017. – 19 с. – Текст : непосредственный.

3. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация (с поправками) условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2020 г. № 384-ст : дата введения 01.01.2021. – Москва : Стандартинформ, 2021. – 42 с. – Текст : непосредственный.

4. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2014 г. № 2036-ст : дата введения 01.07.2015. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 36 с. – Текст : непосредственный.

5. 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, 2022. – 147 с.: ил. – Библиогр.: с. 104-106. – Прил.: с.115-147. – Глоссарий: с. 107-114. - ISBN 978-5-8259-0890-8.: 1.00.

6. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. – Москва: Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с. ил. – ISBN 978-5-9729-0134-0. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html>.

7. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. –Москва : Инфра-Инженерия, 2016. – 172 с. : ил. – ISBN 978-5-9729-0113-5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html>.

8. Плешивцев А. А. Архитектура и конструирование гражданских зданий [Электронный ресурс] :учеб.пособие для студентов 3 курса / А. А. Плешивцев. – Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2015. – 403 с. : ил. – (Архитектура). - ISBN 978-5-7264-1071-5.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35438.html>.

9. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. – ISBN 978-5-4497-0281-4. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html>.

10. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. ил. – ISBN 978-5-4486-0142-2. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html>.

11. Пономаренко А.М. Многоэтажные многоквартирные жилые дома : учебное пособие / А. М. Пономаренко, А. Ю. Жигулина, А. С. Першина. - Самара : Самар. гос. техн. ун-т, 2017. - 135 с. : ил. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-9585-0682-8. - Текст: непосредственный.

12. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 16 декабря 2016 г. N 970/пр : дата введения

17.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 120 с. – Текст : непосредственный.

13. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2016 г. N 1034/пр : дата введения 01.07.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 94 с. – Текст : непосредственный.

14. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий : издание официальное : утвержден Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 30 июня 2012 г. N 265 : дата введения 01.07.2013. – Москва : Минрегион России, 2012. – 96 с. – Текст : непосредственный.

15. СП 54.13330.2022. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3) : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 3 декабря 2016 г. N 883/пр : дата введения 04.07.2022. – Москва : Минрегион России, 2022. – 38 с. – Текст : непосредственный.

16. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2020 г. N 904/пр : дата введения 01.07.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 47 с. – Текст : непосредственный.

17. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции : издание официальное : утвержден Приказом Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству (Госстрой) от 25 декабря 2012 г. N 109/ГС: дата введения 01.07.2013. – Москва : Госстрой России, 2012. – 198 с. – Текст : непосредственный.

18. СП 131.13330.2020. Строительная климатология : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 24 декабря 2020 г. N 859/пр: дата введения 25.06.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 120 с. – Текст : непосредственный.

19. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : электронное учеб.-метод. пособие / Д. С. Тошин ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 51 с. - Прил.: с. 38-51. - Библиогр.: с. 37. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18655> (дата обращения: 01.11.2022). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1538-8. - Текст : электронный.

20. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-01-2022. Сборник № 01. Жилые здания : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 15 февраля 2022 г. N 98/пр: дата введения 15.02.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 104 с. – Текст : непосредственный.

21. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2022. Сборник № 16. Малые архитектурные формы : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2022 г. N 204/пр: дата введения 28.03.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 57 с. – Текст : непосредственный.

22. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2021. Сборник № 17. Озеленение : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2022 г. N 208/пр: дата введения 28.03.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 20 с. – Текст : непосредственный.

Приложение А

Дополнения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

«Поз. на план е	Марка поз.	Наименование	Габариты проема, мм	Габариты коробки, мм	Кол-во														Приме- чание	
					1 эт.		1 эт.		2 эт.		3 эт.- 9 эт.		тех.эт.		Кровля		Всего			
					Л	пр.	Л	пр.	Л	пр.	Л	пр.	Л	пр.	Л	пр.	Л	пр.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Наружные двери																				
1	ДСН-1	Дверь наружная из алюминиевого профиля, двупольная, с открыванием полотна наружу, с остеклением из ударопрочного стекла с площадью остекления не менее 1,2 м <sup>2</sup> , с доводчиком	1310 x 2300 (h)	1270 x 2270 (h)	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2» [3]	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	ДСН-2	Дверь наружная из алюминиевого профиля двупольная, с открыванием полотна наружу, с остеклением из ударопрочного стекла с площадью остекления не менее 1,2 м <sup>2</sup> , с доводчиком	1700 x 2300 (h)	1660 x 2270 (h)	-	-	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3	«ДСН-3	Дверной блок стальной наружный, однопольный, с открыванием полотна наружу, с замком	1210 x 2300 (h)	1170 x 2270 (h)	1	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	
Двери противопожарные																			
4	ДПМ-1	Дверь индивидуальная противопожарная, однопольная, с уплотнением в притворах, с пределом огнестойкости не менее EIS-30	1210 x 2300 (h)	1170 x 2270 (h)	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1» [19]	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
5	ДПМ-2	«Дверь индивидуальная противопожарная, однопольная, с уплотнением в притворах, с пределом огнестойкости не менее EIS-30	1210 x 2100 (h)	1170 x 2070 (h)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
5*	ДПМ-2	Дверь индивидуальная противопожарная, однопольная, с уплотнением в притворах, с пределом огнестойкости не менее EIS-30	1210 x 1800 (h)	1170 x 1770 (h)	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1» [19]	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
6	ДПМ-3	«Дверь индивидуальная противопожарная, однопольная, с уплотнением в притворах, с пределом огнестойкости не менее EIS-60	1210 x 2100 (h)	1170 x 2070 (h)	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	
8 *	ДПМ-3	Дверь индивидуальная противопожарная, однопольная, с уплотнением в притворах, с пределом огнестойкости не менее EIS-60	1210 x 1800 (h)	1170 x 1770 (h)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1» [19]	-	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
7	ДПМ-4	«Дверь индивидуальная противопожарная, витражная в обвязке из алюминиевого профиля, двупольная, с замком антипаника, суплотнением в притворах, с пределом огнестойкости не менее EI-30 , с остеклением из ударопрочного стекла с площадью остекления не менее 1,2 м <sup>2</sup>	1310 x 2100 (h)	1270 x 2070 (h)	-	-	1	1	1	1	7	7	-	-	-	-	9	9» [19]	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
8	ДПМ-5	«Дверь индивидуальная противопожарная, витражная в обвязке из алюминиевого профиля, двупольная, с замком антипаника, с уплотнением в	1310 x 1750 (h)	1270 x 1720 (h)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	1	
9	ДПМ-6	Дверь индивидуальная противопожарная, витражная в обвязке из алюминиевого профиля, двупольная, с замком антипаника, с уплотнением в притворах, с пределом огнестойкости не менее EI-60	1510 x 2100 (h)	1470 x 2070 (h)	-	-	-	-	1	1	7	7	-	-	-	-	8	8» [19]	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
12	ДПМ-9	«Дверь индивидуальная противопожарная, однопольная, утепленная, с доводчиком, суплотнением в притворах, с пределом огнестойкости не менее EIS-60	910 x 2100 (h)	870 x 2070 (h)	-	-	-	-	1	1	7	7	-	-	-	-	8	8	
12*	ДПМ-9	Дверь индивидуальная противопожарная, однопольная, утепленная, с доводчиком, суплотнением в притворах, с пределом огнестойкости не менее EIS-60	910 x 1750 (h)	870 x 1720 (h)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1» [19]

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10	ДПМ-9	«Дверь индивидуальная противопожарная, однопольная, утепленная, с доводчиком, суплотнением в притворах, с пределом огнестойкости не менее EIS-30	1000х 1900(н)	960х 1870(н)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1		1	
Двери внутренние																			
11	ДГ-8	Дверь однопольная глухая из ПВХ профилей без порога	910 x 1750 (н)	870 x 1720 (н)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	1	
13	ДПВГБ	Дверь однопольная глухая из ПВХ профилей без порога	810 x 2100 (н)	770 x 2070 (н)	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2» [9]	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
14	ДПВГБ	«Дверь однопольная глухая из ПВХ профилей без порога	1010 x 2100 (h)	970 x 2070 (h)	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	
15	ДГ-10	Дверь однопольная, глухая деревянная, с глазком, без порога	1010 x 2100 (h)	970 x 2070 (h)	-	-	-	-	7	7	49	49	-	-	-	-	56	56	
16	ДГ21-8	Дверь глухая, однопольная, обвязка каркаса инженерный массив, внутреннее наполнение мелкая сота, поверхность МДФ облицованная пленкой ПВХ с имитацией структуры натурального шпона	810 x 2100 (h)	770 x 2070 (h)	-	-	-	-	15	15	105	105	-	-	-	-	120	120» [9]	

Продолжение приложения А

Таблица А.2 – Ведомость перемычек

«Марка»	Размер проема	Эскиз	Кол.	Примечания
ПР-1	1310x2300(h)		2 шт.	L=1680 мм
ПР-1*	1310x2300(h)		2	L=1680 мм
ПР-5	1010x2100(h)		112	L=1290 мм
ПР-9	1210x2100(h)		1	L=1550 мм
ПР-12	1700x2300(h)		4	L=2200 мм
ПР-6	910x2100(h)		16	L=1290 мм
ПР-8	1510x2100(h)		16	L=1940 мм
ПР-2	810x2100(h)		80	L=1310 мм
ПР-7	810x2100(h)x2		80	L=2320 мм
ПР-10	1010x2100(h)		2	L=1510 мм
ПР-11	810x2100(h)		4	L=1310 мм
ПР-3	910x2100(h)		240	L=1410 мм
ПР-4	1310x2100(h)		64	L=1810 мм» [19]
	1280x1400(h)		1	

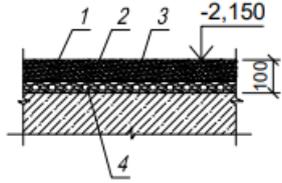
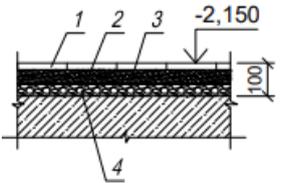
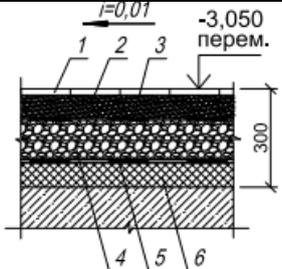
Продолжение приложения А

Таблица А.3 – Спецификация элементов перемычек

«Марка	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.кг	Приме чание
ПР-1	1	ГОСТ 948-84	2ПБ 17-2-п 1680x120x140(h)	2 шт.	71,0	
	7	ГОСТ 103-2006	полоса 40x4 (L=300мм)	5 шт.	0,378	3,78кг
ПР-1*	1	ГОСТ 948-84	2ПБ 17-2-п 1680x120x140(h)	2 шт.	71,0	
ПР-2	6	ГОСТ 8510-93	L 100x63x8 (L=1310мм)	1 ШТ.	12,93	1034,38кг
ПР-3	6	ГОСТ 8510-93	L 100x63x8 (L=1410мм)	1 ШТ.	13,92	3340,01кг
ПР-4	6	ГОСТ 8510-93	L 100x63x8 (L=1810мм)	1 ШТ.	17,87	1161,21кг
ПР-5	6	ГОСТ 948-84	2ПБ 13-1-н 1290x120x140(h)	2 шт.	54,0	
ПР-6	2	ГОСТ 948-84	2ПБ 13-1-н 1290x120x140(h)	1 ШТ.	54,0	
ПР-7	6	ГОСТ 8510-93	L 100x63x8 (L=2320мм)	1 ШТ.	22,90	1831,87кг
ПР-8	3	ГОСТ 948-84	2ПБ 19-3-н 1940x120x140(h)	1 ШТ.	81,0	
ПР-9	4	ГОСТ 948-84	2ПБ 16-2-н 1550x120x140(h)	2 шт.	65,0	
ПР-10	6	ГОСТ 8510-93	L 100x63x8 (L=1510мм)	1 ШТ.	14,90	29,81кг
ПР-11	6	ГОСТ 8510-93	L 100x63x8 (L=1310мм)	1 ШТ.	12,93	51,72кг
ПР-12	5	ГОСТ 948-84	2ПБ 22-3-н 2200x120x140(h)	2 шт.	92,0» [12]	

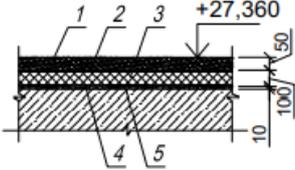
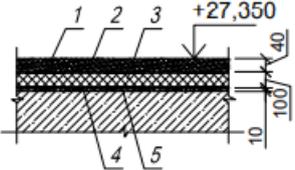
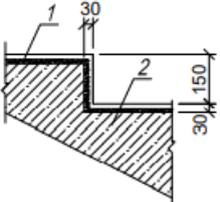
## Продолжение приложения А

Таблица А.4 – Экспликация полов

«Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др), мм	Площадь, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
<b>Помещения технического подполья</b>				
001; 002; 005; 006	1		1. Стяжка из цем. песч. р-ра М200 армир. сеткой Ф4 Вр-1 150х150мм -60мм 2. Разделитель -поэлителеновая пленка марка "ТТОСТ 10354-82 - 1 слой 3. Керамзитовый гравий 600 кг/м <sup>3</sup> - 40мм	870,5
003 004	2		1. Керамическая неглазурован. плитка ПНГ ГОСТ 6787-2001, 200х200х13 (мм) 2. Стяжка из цем. песч. р-ра М150 армир. сеткой Ф4 Вр-1 150х150мм -40мм 3. Разделитель - поэлителеновая пленка марка "ТТОСТ 10354-82 -1 слой 4. Керамзитовый гравий 600 кг/м <sup>3</sup> - 40мм	36,7
007 008	3		1. Керамическая неглазурован. плитка ПНГ ГОСТ 6787-2001, 200х200х13 (мм) на цементно-песчаном р-ре М150 -20мм 2. Бетон класса В22,5 армир. сеткой Ф5 Вр-1 100х100мм-80мм 3. Разделитель - поэлителеновая пленка марка "ТТОСТ 10354-82 -1 слой 4. Керамзитовый гравий 600 кг/м <sup>3</sup> по уклону к трапу -30-120мм 5. Оклеенная гидроизол.-стекпогидроизол (в 2 слоя) завести на стену на 300 мм -5мм 6. Плиты минералов. ROCKWOOL НОСК\Л\001_"жест.", ФЛОР БАТТС -75мм Вдоль стен, на всю толщину пирога пола (300мм), предусмотреть упругую прокладку из плиты ROCKWOOL ФЛОР БАТТС-20мм» [11]	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5
<b>Помещения технического чердака</b>				
«1;2	13		<p>1.Стяжка из цем.-песч. р-ра М200 армир.сеткой Ф3 Вр-І 200х200мм-50мм                  2.Разделитель - полиэтиленовая пленка марка "Т" ГОСТ 10354-82-1 слой                  3.Плиты минераловатные "ROCKWOOL" жесткие, тип П150 ТУ 5762-010-04001485-96-100мм                  4.Пароизоляция БикростГПП Технониколь с проклейкой швов - 1 слой                  5.Выравнивающий слой из цементно-песчаного р-ра М150-10мм</p>	858,2
4; 6	14		<p>1.Керамическая глазурован, плитка ПГ ГОСТ 6768-2001, 200х200х13(мм) на цементно-песчаном р-ре М150-40 мм                  2.Разделитель - полиэтиленовая пленка марка "Т" ГОСТ 10354-82-1 слой                  3.Плиты минераловатные "ROCKWOOL" жесткие, тип П150 ТУ 5762-010-04001485-96-100мм                  4.Пароизоляция БикростГПП Технониколь с проклейкой швов - 1 слой                  5. Выравнивающий слой из цементно-песчаного р-ра М150-10мм</p>	37,0
3; 5	12		<p>1.Керамогранитная плитка с шероховатой поверхностью по ГОСТ 6787-2001, 300х300х12(мм) на цементно-песчаном р-ре М150-30 мм                  2.Ж/б лестничный марш или площадка» [11]</p>	55,0

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.4

«1	2	3	4	5
Помещения 2-го – 25-го этажей				
1 3 4 40 42 43	15		1.Керамогранитная плитка с шероховатой поверхностью по ГОСТ 6787-2001, 400х400х12(мм) на цементно-песчаном р-ре М150-20 мм 2.Стяжка из цем.-песч. р-ра М150-80мм	116,8
5; 7; 8; 9; 10; 11; 13; 14 15; 16; 17; 18 20; 22; 23; 24 25; 26; 27;30; 31; 32; 33; 36 37; 38; 39; 44; 46; 47; 48 49; 50; 52; 53 54; 55; 56; 57 59; 61; 62; 63 64; 65; 66; 69 70; 71; 72; 75 76; 77; 78	16		1.Линолеум полукоммерческий поливинилхлоридный на теплозвукоизолир. основе ГОСТ 18108-80-5мм 2.Выравнивающий слой полимерцемента-10мм 3.Стяжка из цем.-песч. р-ра М150-85мм	680,5
6; 6а; 12; 12а; 19; 19а; 21; 21а; 28; 28а; 29; 29а; 34; 35; 45; 45а; 51; 51 а; 58; 58а; 60; 60а; 67; 67а; 68; 68а; 73; 74	17		1.Керамическая глазурован, плитка ПГ ГОСТ 6787-2001, 200х200х13(мм) на цементно-песчаном р-ре М150-20 мм 2.Стяжка из цем.-песч. р-ра М150-30мм 3.Обмазочная гидроизоляция "Техномаст" в 2 слоя (завести на стену на 150 мм)-5 мм 4.Выравнивающий слой из цементно-песчаного р-ра М150-25мм» [11]	72,6

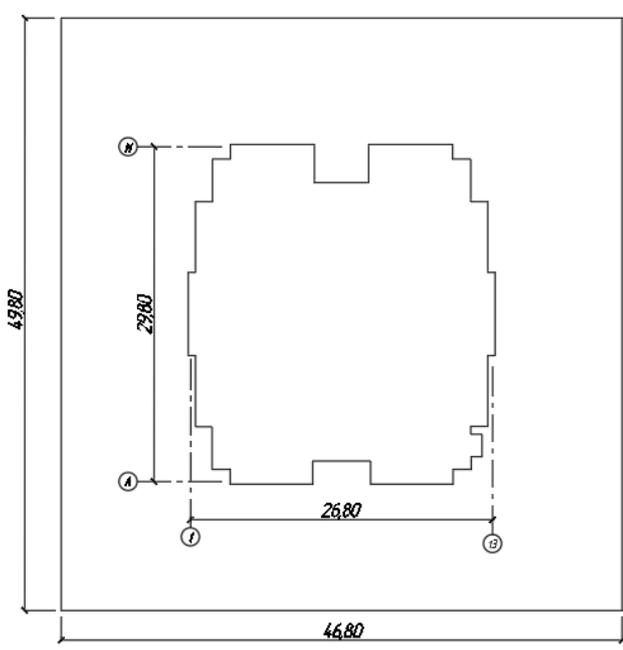
Таблица А.5 – Спецификация окон, витражей

«№ п.п.	Марка позиции	Размер проема		Кол-во шт.	Примечания
		L	H		
1	2	3	4	5	6
1	ОК-1	1360	1560	12	
2	ВН-1	3630	2500	1	
3	ВН-2	1110	2250	36	
4	ВН-3	670	2250	72	Предел огнестойкости Е 60
5	ВН-4	670	2300	48	
6	ВН-5	885	2250	46	
7	ВН-6	1350	1450	190	
8	ВН-7	800	2250	92	
9	ВН-8	1200	2250	184	
10	ВН-9	1950	1450	184	
11	ВН-10	1450	2250	48	
12	ВН-11	2060	860	12» [11]	

Приложение Б

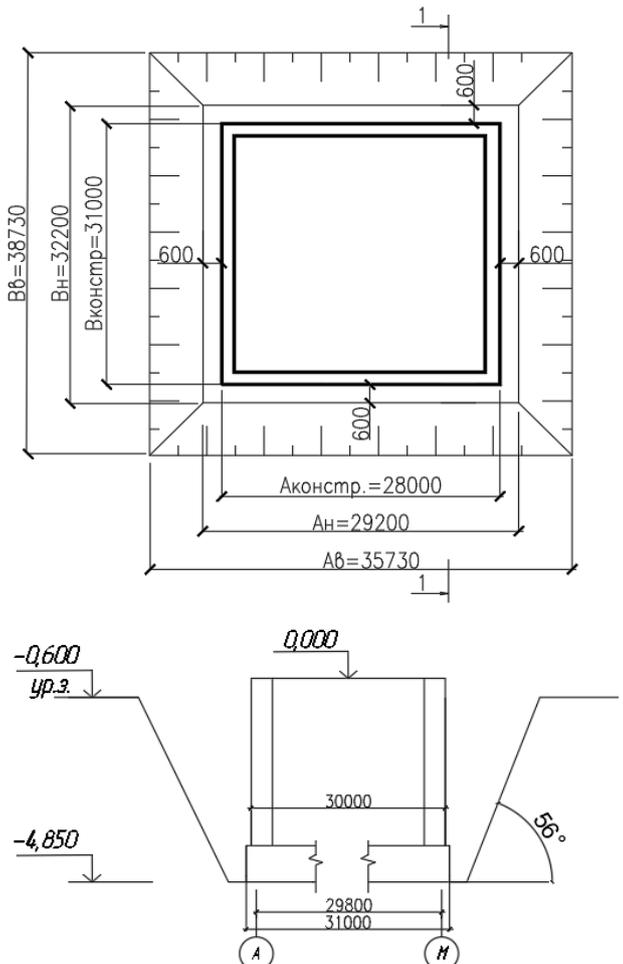
Дополнительные материалы к разделу организации строительства

Таблица Б.1 – Ведомость подсчета объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Примечание
1	2	3	4	5
<b>1 Земляные работы</b>				
1	Срезка растительного слоя грунта	1000м <sup>2</sup>	2,331	 <p><math>F_{\text{ср.}} = 46,8 \times 49,8 = 2331 \text{ м}^2</math></p>
2	Планировка площадки бульдозером	1000м <sup>2</sup>	2,331	$F_{\text{пл.}} = 46,8 \times 49,8 = 2331 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
3	<p>«Разработка грунта экскаватором 0,65 м<sup>3</sup></p> <p>- навывет</p> <p>- с погрузкой</p>	<p>1000м<sup>3</sup></p> <p>1000м<sup>3</sup></p>	<p>1,607</p> <p>4,361</p>	 <p>Грунт – суглинок. <math>\alpha = 53^{\circ}</math></p> <p><math>H_{\text{кот}} = 4,95 - 0,6 = 4,35 \text{ м}</math></p> <p><math>A_{\text{н}} = A_{\text{констр}} + 1,2 = 31,0 + 1,2 = 32,2 \text{ м}</math></p> <p><math>B_{\text{н}} = B_{\text{констр}} + 1,2 = 28,0 + 1,2 = 29,2 \text{ м}</math></p> <p><math>A_{\text{в}} = A_{\text{н}} + 2 \cdot m \times H = 32,2 + 2 \times 0,75 \times 4,35 = 38,73 \text{ м.}</math></p> <p><math>B_{\text{в}} = B_{\text{н}} + 2 \cdot m \times H = 29,2 + 2 \times 0,75 \times 4,35 = 35,73 \text{ м.}</math></p> <p><math>F_{\text{н}} = 32,2 \times 29,2 = 940,2 \text{ м}^2</math></p> <p><math>F_{\text{в}} = 38,73 \times 35,73 = 1383,5 \text{ м}^2 \gg [5]</math></p>

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
				$V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} H_{\text{котл}} \cdot (F_{\text{в}} + F_{\text{н}} + \sqrt{F_{\text{в}} \cdot F_{\text{н}}})$ $V_{\text{кот.}} = 0,33 \times 4,35 \times (940,2 + 1383,5 + \sqrt{940,2 \times 1383,5}) = 4973,0 \text{ м}^3$ <p>Объем конструкций, лежащих в котловане.  <math>V_{\text{констр}} = V_{\text{бет.подг.}} + V_{\text{фунд.пл.}} + V_{\text{подвал.}}</math>  <math>H_{\text{подв}} = 3,65 - 0,6 = 3,05 \text{ м}</math>  <math>V_{\text{бет.подг.}} = 86,8 \text{ м}^3</math> (см. п. 7)  <math>V_{\text{фунд.пл.}} = 1042,0 \text{ м}^3</math> (см. п. 8)  <math>V_{\text{подвал.}} = 27,2 \times 30,2 \times 3,05 = 2505,4 \text{ м}^3</math>  <math>V_{\text{констр}} = 86,8 + 1042,0 + 2505,4 = 3634,2 \text{ м}^3</math>                      Разработка грунта в котловане экскаватором                      - навывмет  <math>V_{\text{обр}} = (V_{\text{о}} - V_{\text{к}}) \times k_{\text{р}} = (4973,0 - 3634,2) \times 1,2 = 1607,0 \text{ м}^3</math>                      - с погрузкой  <math>V_{\text{изб}} = V_{\text{о}} \times K_{\text{р}} - V_{\text{обр.зас}} = 4973,0 \times 1,2 - 1607,0 = 4361,0 \text{ м}^3</math></p>
4	«Ручная зачистка дна котлована	100м <sup>3</sup>	2,487	$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \times V_{\text{кот.}}$ $V_{\text{р.з.}} = 0,05 \times 4973,0 = 248,7 \text{ м}^3$
5	Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta = 0,2 \text{ м}$ .	1000м <sup>2</sup>	0,94	$F_{\text{упл.}} = F_{\text{н}}$ $F_{\text{упл.}} = F_{\text{н}} = 940,2 \text{ м}^2$
6	Обратная засыпка котлована	1000м <sup>3</sup>	1,607	$V_{\text{обр}} = 1607,0 \text{ м}^3$ см. п. 3
<b>2 Основания и фундаменты</b>				
7	Устройство бетонной подготовки под монолитную фундаментную плиту $\delta = 100 \text{ мм}$	100м <sup>3</sup>	0,868	$V_{\text{бет.подг.}} = 28,0 \times 31,0 \times 0,1 = 86,8 \text{ м}^3$
8	Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м <sup>3</sup>	10,42	$V_{\text{фунд.пл.}} = 28,0 \times 31,0 \times 1,2 = 1042,0 \text{ м}^3$ » [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
9	«Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м <sup>2</sup>	8,68	$F_{гор.} = 28,0 \times 31,0 = 868,0 \text{ м}^2$
<b>3 Подземная часть</b>				
10	Устройство наружных монолитных стен подвала	100м <sup>3</sup>	1,095	$V_{ст} = P \cdot H_{ст} \cdot \delta$ где P – периметр наружных стен подвала $P = (2,8 + 2,6 + 7,25 + 1,3 + 1,6 + 3,8 + 1,5 + 12,5 + 4,83 + 1,5 + 3,8 + 1,5 + 1,3 + 7,25 + 3,6 + 2,8) \times 2 = 120 \text{ м}$ $H_{ст} = 3,65 \text{ м}$ $V_{ст} = 120,0 \cdot 3,65 \cdot 0,25 = 109,5 \text{ м}^3$
11	Устройство монолитных пилонов подвала	100м <sup>3</sup>	0,123	Пилоны подвала – монолитные железобетонные. $H_{кол} = 3,37 \text{ м}$ Пилон 2400×200 мм, кол-во – 4 $V_1 = 0,2 \times 2,4 \times 3,37 \times 4 = 6,47 \text{ м}^3$ Пилон 2300×200 мм, кол-во – 2 $V_2 = 0,2 \times 2,3 \times 3,37 \times 2 = 3,10 \text{ м}^3$ Пилон 2000×200 мм, кол-во – 2 $V_3 = 0,2 \times 2,0 \times 3,37 \times 2 = 2,70 \text{ м}^3$ $V_{ст} = 6,47 + 3,1 + 2,7 = 12,3 \text{ м}^3$
12	Устройство внутренних монолитных стен подвала	100м <sup>3</sup>	0,923	$F_{внутр.ст} = L \times h_{ст} - F_{проемов}$ $F_{внутр.ст} = 154,0 \times 3,37 - 57,6 = 461,4 \text{ м}^2$ $F_{проем} = 57,6 \text{ м}^2$ $V_{внутр.ст} = 461,4 \times 0,2 = 92,3 \text{ м}^3$
13	Устройство монолитных лестничных маршей	100м <sup>3</sup>	0,144	$V_{лест} = n_{эт} \cdot n_{лест} \cdot n_{маршей} \cdot S_{попереч.сеч.} \cdot b = 7,2 \text{ м}^3$ $V = 7,2 \times 2 = 14,4 \text{ м}^3$
14	Устройство монолитных лестничных площадок	100м <sup>3</sup>	0,012	$F_{пл} = 2,5 \times 1,2 = 3,0 \text{ м}^2$ Кол. – 2. $V_{площадок} = n_{эт} \cdot n_{площадок} \cdot l \cdot b \cdot h = 3,0 \times 2 \times 0,2 = 1,2 \text{ м}^3$
15	Вертикальная гидроизоляция стен подвала и фундаментной плиты	100м <sup>2</sup>	5,34	$F_{ст} = P_{подв} \cdot H$ $F_{ст} = 120,0 \times 4,45 = 534,0 \text{ м}^2$ » [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
16	«Устройство монолитной плиты перекрытия подвала»	100м <sup>2</sup>	1,42	$V_{\text{плиты}} = F_{\text{плиты}} \times \delta$ $\delta = 200 \text{ мм} = 0,20 \text{ м}$ $V = 710,0 \times 0,20 = 142,0 \text{ м}^3$
17	Утепление наружных стен подвала пеноплексом	100м <sup>2</sup>	3,90	$F_{\text{ут}} = P \times \text{выт}$ $F_{\text{ут}} = 120,0 \cdot 3,25 = 390,0 \text{ м}^2$
<b>4 Надземная часть</b>				
18	Устройство монолитных пилонов	100м <sup>3</sup>	1,296	Пилоны – монолитные железобетонные. $N_{\text{кол}} = 3,0 \text{ м}$ $F_{1\text{эт}} = (2,2+1,8+3,6+3,2+2,4+1,6) \times 3,0 = 44,4 \text{ м}^2$ $F_{2\text{эт}} = (1,8+2,4+3,2+1,8+1,6+1,2) \times 3,0 = 36,0 \text{ м}^2$ $F_{3\text{эт}} = (2,6+1,2+2,8+1,0+2,4) \times 3,0 = 30,0 \text{ м}^2$ $F_{4-25\text{эт}} = (3,2+2,4+1,6+1,2+1,6+2,8) \times 3,0 \times 22 = 537,6 \text{ м}^2$ $F = 44,4+36,0+30,0+537,6 = 648,0 \text{ м}^2$ $V = 648,0 \times 0,2 = 129,6 \text{ м}^3$
19	Кладка наружных стен из кирпича 250 мм	1 м <sup>3</sup>	1806,0	$F = 120,0 \times 78,07 - 2135 - 11,4 = 7222,0 \text{ м}^2$ $V_{\text{общ}} = 7222,0 \cdot 0,25 = 1806 \text{ м}^3$
20	Устройство внутренних монолитных стен	100м <sup>3</sup>	10,30	Для 1 этажа $L = 5,75+5,4+3,6+4,32+2,8+3,6+5,12+5,46+3,3+2,8+2,2+3,8+4,6+10,2+2,8+4,6+5,2+5,0 = 105,6 \text{ м}$ Для 2 этажа: $L = 5,7+2,6+3,2+2,8+2,8+3,2+2,4+5,0+1,8+2,2+2,6+2,8+8,5+14,6+2,8+3,2+4,0+2,0 = 77,2 \text{ м}$ Для типовых этажей: $L = (5,7+12,6+3,2+2,8+2,8+3,2+2,4+5,0+1,8+2,2+2,6+12,8+6,5+4,6+2,8+3,2+4,0+2,0+5,2+5,6) \times 22 = 2002 \text{ м}$ Для чердака: $L = 48,6 \text{ м}^2$ $F_{\text{ст}} = (105,6+77,2+2002,0+48,6) \times 3 = 6700,2 \text{ м}^2$ Проемы во внутренних монолитных стенах: $F_{\text{ст}} = 6700,2 - 1548,0 = 5152,0 \text{ м}^2$ $V = 5152,0 \times 0,2 = 1030 \text{ м}^3 \gg [5]$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
21	«Устройство монолитных лестничных маршей	100м <sup>3</sup>	1,872	$V_{\text{лест}} = \text{нэт} \cdot \text{плест} \cdot \text{пмаршей} \cdot \text{Спопереч.сеч.} \cdot b = 7,2 \text{ м}^3$ $V = 7,2 \times 26 = 187,2 \text{ м}^3$
22	Устройство монолитных лестничных площадок	100м <sup>3</sup>	0,312	$F_{\text{пл}} = 2,5 \times 1,2 = 3,0 \text{ м}^2$ Кол. – 52. $V_{\text{площадок}} = \text{нэт} \cdot \text{площадок} \cdot l \cdot b \cdot h = 3,0 \times 52 \times 0,2 = 31,2 \text{ м}^3$
23	Устройство гипсокартонных перегородок	100м <sup>2</sup>	26,71	Для 1 этажа $L = (2,7+2,7+4,6+4,5+2,7+2,7+1,8+1,8+1,7+1,7+3,2) \times 3 = 90,2 \text{ м}^2$ Для 2 этажа: $L = (2,2+2,7+4,2+3,2+2,2+2,4+1,8+2,4+2,2+2,6+3,2+1,8) \times 3 = 92,7 \text{ м}^2$ Для типовых этажей: $L = (3,4+2,6+3,2+2,8+2,2+2,6+2,4+4,0+1,8+2,2+2,6+2,8+3,2+5,2+2,6) \times 22 \times 3 = 2877,6 \text{ м}^2$ Для чердака: $L = 138,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{пер}} = 90,2+92,7+2877,6+138 = 3199,0 \text{ м}^2$ Проемы в перегородках: $F_{\text{пр}} = 528,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{пер}} = 3199,0 - 528,0 = 2671,0 \text{ м}^2$
24	Монтаж перемычек	100шт	3,53	2ПБ 17-2-п 1680x120x140(h) 82 шт. полоса 40x4 (L=300MM) 45 шт. 2ПБ 17-2-п 1680x120x140(h) 32 шт. L 100x63x8 (L=1310MM) 1 шт. L 100x63x8 (L=1410MM) 1 шт. L 100x63x8 (L=1810MM) 1 шт. 2ПБ 13-1-n 1290x120x140(h) 52 шт. 2ПБ 13-1-n 1290x120x140(h) 41 шт. L 100x63x8 (L=2320MM) 21 шт. 2ПБ 19-3-n 1940x120x140(h) 31 шт. 2ПБ 16-2-n 1550x120x140(h) 42 шт. L 100x63x8 (L=1510MM) 1 шт. L 100x63x8 (L=1310MM) 1 шт. 2ПБ 22-3-n 2200x120x140(h) 2 шт. N = 352 шт.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
25	«Устройство монолитных плит перекрытия	100м <sup>3</sup>	36,92	$\delta = 200 \text{ мм} = 0,20 \text{ м}$ $V = 710,0 \times 0,20 = 142,0 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 142,0 \times 26 = 3692,0 \text{ м}^3$
26	Устройство монолитной плиты покрытия	100 м <sup>3</sup>	1,42	$\delta = 200 \text{ мм} = 0,20 \text{ м}$ $V = 710,0 \times 0,20 = 142,0 \text{ м}^3$
27	Устройство парапета	100 м <sup>3</sup>	0,144	$L_{\text{пар}} = 29,0 + 31,0 + 29,0 + 31,0 = 120,0 \text{ м}$ $H = 0,6 \text{ м.}$ $V = 120 \times 0,6 \times 0,2 = 14,4 \text{ м}^3$
<b>5 Кровля</b>				
28	Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	7,10	Слой – пароизоляция Бикрост $F = 710,0 \text{ м}^2$
29	Устройство теплоизоляции	100 м <sup>2</sup>	7,10	Минераловатные плиты Rockwool 150 и 50 мм $F = 710,0 \text{ м}^2$
30	Устройство слоя из керамзитового гравия	100 м <sup>2</sup>	7,10	Гравий керамзитовый $F = 710,0 \text{ м}^2$
31	Устройство цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м <sup>2</sup>	7,10	Толщина стяжки - 40 мм $F = 710,0 \text{ м}^2$
32	Устройство разделительного слоя	100 м <sup>2</sup>	7,10	Слой – Праймер битумный $F = 710,0 \text{ м}^2$
33	Устройство гидроизоляционного слоя Физизол	100 м <sup>2</sup>	7,10	Полиэфирное полотно "Филизол" – 8 мм $F = 710,0 \text{ м}^2$
34	Устройство ограждений кровли	100м	1,20	$L_{\text{огр}} = 29,0 + 31,0 + 29,0 + 31,0 = 120,0 \text{ м}$
<b>6 Полы</b>				
35	Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta - 10 \text{ мм}$ 1 яруса	100м <sup>2</sup>	193,3	$\Sigma F_{\text{эт}} = 710,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ эт}} = 710,0 \times 26 = 18460 \text{ м}^2$ $F_{\text{подв}} = 28,0 \times 31,0 = 868,0 \text{ м}^2$ $\Sigma F = 18460 + 868 = 19328,0 \text{ м}^2 \gg [5]$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
36	«Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м <sup>2</sup>	10,61	<p>В подвале здания  <math>F_{\text{подв}} = 868,0 \text{ м}^2</math>                      В санузлах                      № пом. 6; 6а; 12; 12а; 19; 19а; 21; 21а; 28; 28а; 29; 29а;                      34; 35;                      45; 45а; 51; 51 а; 58; 58а; 60; 60а; 67; 67а; 68; 68а; 73; 74  <math>F = 73,6 \text{ м}^2</math>                      №пом. 103 104 110 111 117 122 124 125  <math>F=119,2 \text{ м}^2</math>  <math>F = 868+73,6+119,2 = 1061,0 \text{ м}^2</math></p>
37	Устройство пола из линолеума	100м <sup>2</sup>	71,82	<p>В жилых помещениях  <math>F_{1\text{эт}} = (120,4+98,68+70,64) = 289,7 \text{ м}^2</math>  <math>F_{\text{тип. эт.}} = (35,01+53,87+48,96+48,96+53,87+35,01) \times 25 = 6892 \text{ м}^2</math>  <math>F = 6892,0+289,7 = 7182,0 \text{ м}^2</math></p>
38	Устройство монолитных бетонных полов в подвале	100м <sup>2</sup>	8,68	<p>В подвале здания  <math>F_{\text{подв}} = 31 \times 28 = 868,0 \text{ м}^2</math></p>
39	Устройство полов из керамогранитных плиток	100м <sup>2</sup>	112,78	<p>В вестибюлях, коридорах, санузлах, лифтовом холле, кухнях  <math>\Sigma F = 19328,0 - 7182,0 - 868,0 = 11278 \text{ м}^2</math>» [5]</p>

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
40	«Утепление пола «Пеноплексом»	100м <sup>2</sup>	9,54	В помещениях первого этажа №103,110,111, 117, 121, 124,125, 105, 107, 118, 120, 109, 123, 112, 113, 126, 127,101,102,114,115 $16,5+18,9+9,7+119,2+25,1+764,3=953,7 \text{ м}^2$
<b>7 Окна, двери</b>				
41	Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами	100м <sup>2</sup>	21,35	<p>ОК-1 1360 1560 12  ВН-1 3630 2500 1  ВН-2 1110 2250 36  ВН-3 670 2250 72  ВН-4 670 2300 48  ВН-5 885 2250 46  ВН-6 1350 1450 190  ВН-7 800 2250 92  ВН-8 1200 2250 184  ВН-9 1950 1450 184  ВН-10 1450 2250 48  ВН-11 2060 860 12</p> $F = 1,36 \times 1,56 \times 12 + 3,63 \times 2,5 + 1,11 \times 2,25 \times 36 + 0,67 \times 2,25 \times 74 + 0,67 \times 2,3 \times 48 + 0,89 \times 2,25 \times 46 + 1,35 \times 1,45 \times 190 + 0,8 \times 2,25 \times 92 + 1,2 \times 2,25 \times 184 + 1,95 \times 1,45 \times 184 + 1,45 \times 2,25 \times 48 + 2,06 \times 0,86 \times 12 = 2135,0 \text{ м}^2$
42	Монтаж дверей	100м <sup>2</sup>	20,87	<p>ДГ-8 1  ДПВГБ 2  ДПВГБ 1  ДГ-10 56  ДГ21-8 220  ДГ21-9 120  ДГ21-10 32</p> <p>Внутренние двери в стенах  <math>F = 1548,0 \text{ м}^2</math></p> <p>Наружные двери в стенах  <math>F = 11,4 \text{ м}^2</math></p> <p>Двери в перегородках  <math>F_{\text{пер}} = 528,0 \text{ м}^2</math></p> $F_{\text{дв}} = 1548,0 + 11,4 + 528,0 = 2087 \text{ м}^2 \gg [5]$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
<b>8 Отделочные работы</b>				
43	«Устройство вентилируемого фасада»	100м <sup>2</sup>	72,22	$F = 120,0 \times 78,07 - 2135 - 11,4 = 7222,0 \text{ м}^2$
44	Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м <sup>2</sup>	191,7	$F_{\text{подв}} = 710,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{эт}} = 710,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 710,0 + 710 \times 26 = 19170 \text{ м}^2$
45	Оштукатуривание внутренней поверхности наружных стен	100м <sup>2</sup>	72,22	$F_{\text{нар}} = 7222,0 \text{ м}^2$ (из п. 19)
46	Оштукатуривание внутренней поверхности стен и перегородок с двух сторон	100м <sup>2</sup>	156,46	$F_{\text{внтр}} = 5152 + 2671 = 7823 \text{ м}^2$ (из п. 21) $F = 7823 \times 2 = 15646 \text{ м}^2$
47	Монтаж подвесных потолков	100м <sup>2</sup>	71,82	Для жилых помещений $F_{\text{1эт}} = (120,4 + 98,68 + 70,64) = 289,7 \text{ м}^2$ $F_{\text{тип. эт.}} = (35,01 + 53,87 + 48,96 + 48,96 + 53,87 + 35,01) \times 25 = 6892 \text{ м}^2$ $F = 6892,0 + 289,7 = 7182,0 \text{ м}^2$
48	Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м <sup>2</sup>	27,60	Высота плиточного слоя 1 м. Подвал №пом 001,002,003,004,005,006,007,010, 011,016, 017,018,019, 020 $F = 526,0 \text{ м}^2$ 1 этаж №пом 107, 109, 112 $F = 128,0 \text{ м}^2$ Тип. этаж $F = 2106,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{стен.плит}} = L_{\text{стен}} \cdot h_{\text{плитки}}$ $F_{\text{стен.плит.}} = 526 + 128 + 2106 = 2760,0 \text{ м}^2$ » [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5																																																															
49	«Окраска водоэмульсионной краской потолков	100м <sup>2</sup>	119,88	$F = 19170,0 - 7182,0 = 11988,0 \text{ м}^2$																																																															
50	Окраска водоэмульсионной краской стен	100м <sup>2</sup>	106,5	<p>Подвал</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Номер пом.</th> <th>Наименование</th> <th>Площадь м<sup>2</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Техническое помещение</td><td>36,00</td></tr> <tr><td>2</td><td>Насосная для питьевой водоснабжения</td><td>16,90</td></tr> <tr><td>3</td><td>Комната для резервуара очистки</td><td>19,71</td></tr> <tr><td>4</td><td>Комната для фильтрации</td><td>12,94</td></tr> <tr><td>5</td><td>Техническое помещение</td><td>49,64</td></tr> <tr><td>6</td><td>Техническое помещение</td><td>17,30</td></tr> <tr><td>7</td><td>Тепловой пункт бойлерная</td><td>32,41</td></tr> <tr><td>8</td><td>Электрощитовая №1</td><td>12,94</td></tr> <tr><td>9</td><td>Электрощитовая №2</td><td>19,71</td></tr> <tr><td>10</td><td>Техническое помещение</td><td>37,46</td></tr> <tr><td>11</td><td>Лестница Н-1</td><td>12,60</td></tr> <tr><td>12</td><td>Тамбур шлюз</td><td>11,75</td></tr> <tr><td>13</td><td>Техническое помещение</td><td>50,40</td></tr> <tr><td>14</td><td>Серверная</td><td>19,71</td></tr> <tr><td>15</td><td>Техническое помещение</td><td>49,64</td></tr> <tr><td>16</td><td>Техническое помещение</td><td>49,64</td></tr> <tr><td>17</td><td>Техническое помещение</td><td>69,75</td></tr> <tr><td>18</td><td>Насосная для пожаротушения</td><td>16,70</td></tr> <tr><td>19</td><td>Технический коридор</td><td>34,18</td></tr> <tr><td>20</td><td>Технический коридор</td><td>34,18</td></tr> </tbody> </table> <p> <math>F_{\text{окр подв.}} = 1836,0 \text{ м}^2</math>                      1 этаж                      Тамбуры, лифтовый холл, коридоры  <math>F_{\text{окр 1эт.}} = 364,0 \text{ м}^2</math>                      Типовой этаж                      Тамбуры, лифтовый холл, коридоры  <math>F_{\text{окр тип эт.}} = 338,0 \times 25 = 8450,0 \text{ м}^2</math>  <math>F_{\text{ст}} = 1836 + 364 + 8450 = 10650,0 \text{ м}^2 \gg [5]</math> </p>	Номер пом.	Наименование	Площадь м <sup>2</sup>	1	Техническое помещение	36,00	2	Насосная для питьевой водоснабжения	16,90	3	Комната для резервуара очистки	19,71	4	Комната для фильтрации	12,94	5	Техническое помещение	49,64	6	Техническое помещение	17,30	7	Тепловой пункт бойлерная	32,41	8	Электрощитовая №1	12,94	9	Электрощитовая №2	19,71	10	Техническое помещение	37,46	11	Лестница Н-1	12,60	12	Тамбур шлюз	11,75	13	Техническое помещение	50,40	14	Серверная	19,71	15	Техническое помещение	49,64	16	Техническое помещение	49,64	17	Техническое помещение	69,75	18	Насосная для пожаротушения	16,70	19	Технический коридор	34,18	20	Технический коридор	34,18
Номер пом.	Наименование	Площадь м <sup>2</sup>																																																																	
1	Техническое помещение	36,00																																																																	
2	Насосная для питьевой водоснабжения	16,90																																																																	
3	Комната для резервуара очистки	19,71																																																																	
4	Комната для фильтрации	12,94																																																																	
5	Техническое помещение	49,64																																																																	
6	Техническое помещение	17,30																																																																	
7	Тепловой пункт бойлерная	32,41																																																																	
8	Электрощитовая №1	12,94																																																																	
9	Электрощитовая №2	19,71																																																																	
10	Техническое помещение	37,46																																																																	
11	Лестница Н-1	12,60																																																																	
12	Тамбур шлюз	11,75																																																																	
13	Техническое помещение	50,40																																																																	
14	Серверная	19,71																																																																	
15	Техническое помещение	49,64																																																																	
16	Техническое помещение	49,64																																																																	
17	Техническое помещение	69,75																																																																	
18	Насосная для пожаротушения	16,70																																																																	
19	Технический коридор	34,18																																																																	
20	Технический коридор	34,18																																																																	

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
51	«Оклейка стен обоями	100м <sup>2</sup>	94,58	$F = F_{штук} - F_{плитки} - F_{окр} = 7222,0 + 15646,0 - 2760,0 - 10650,0 = 9458,0 \text{ м}^2$
<b>8 Благоустройство территории</b>				
52	Посадка растений на участке	шт	23	Технико-экономические показатели СПОЗУ
53	Устройство газонов	100м <sup>2</sup>	18,0	Технико-экономические показатели СПОЗУ
54	Устройство асфальтобетонных покрытий	100м <sup>2</sup>	15,0	Технико-экономические показатели СПОЗУ» [5]

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

№	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование	Ед. изм	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на вес объем работ
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Фундаменты и подземная часть здания</b>							
1	«Устройство бетонной подготовки под монолитную фундаментную плиту	1 м <sup>2</sup>	118,0	Опалубка металлическая 80кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	118,0/1,06
		т	3,21	Арматура А400, А240	т	0,037	3,21
		1 м <sup>3</sup>	86,8	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	86,8/199,6
2	Устройство монолитной фундаментной плиты	1 м <sup>2</sup>	118,0	Опалубка металлическая 80кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	118,0/1,06
		т	38,6	Арматура А400, А240	т	0,037	38,6
		1 м <sup>3</sup>	1042,0	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	1042/2397
3	Устройство наружных монолитных стен подвала	1 м <sup>2</sup>	328,0	Опалубка металлическая 80кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	328,0/2,95» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
		т	4,05	Арматура А400, А240	т	0,037	4,05
		1 м <sup>3</sup>	109,5	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	109,5/232,0
4	«Устройство монолитных пилонов подвала	1 м <sup>2</sup>	82,0	Опалубка металлическая 80кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	82,0/0,74
		т	0,45	Арматура А400, А240	т	0,037	0,45
		1 м <sup>3</sup>	12,3	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	12,3/28,2
5	Устройство внутренних монолитных стен подвала	1 м <sup>2</sup>	82,0	Опалубка металлическая 80кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	82,0/0,74
		т	3,42	Арматура А400, А240	т	0,037	3,42
		1 м <sup>3</sup>	92,3	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	92,3/213,4
6	Устройство монолитных лестничных маршей	1 м <sup>2</sup>	78,0	Опалубка металлическая 80кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	78,0/0,7
		т	0,53	Арматура А400, А240	т	0,037	0,53
		1 м <sup>3</sup>	14,4	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	14,4/33,1
7	Устройство монолитных лестничных площадок	1 м <sup>2</sup>	65,0	Опалубка металлическая 80кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	65,0/0,6
		т	0,04	Арматура А400, А240	т	0,037	0,04
		1 м <sup>3</sup>	1,2	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	1,2/2,58
8	Вертикальная гидроизоляция стен подвала и фундаментной плиты	м <sup>2</sup>	534,0	Битумы строительный БН – 70/30	м <sup>2</sup> /т	1/0,001	534,0/0,53
9	Устройство монолитного перекрытий толщиной 200 мм	1 м <sup>2</sup>	868,0	Опалубка металлическая 80кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	868,0/7,8
		т	5,3	Арматура А400, А240	т	0,037	5,3
		1 м <sup>3</sup>	142,0	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	142,0/326,6» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
10	«Утепление наружных стен подвала пеноплексом	1 м <sup>3</sup>	39,0	Утеплитель – пеноплекс F=390 м <sup>2</sup> b = 0,1 м V = 390×0,1 = 39 м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/0,07	39/1,62
<b>Устройство конструкций надземной части здания</b>							
11	Устройство монолитных пилонов	1 м <sup>2</sup>	7222	Опалубка металлическая 80кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	7222/65,0
		т	4,8	Арматура А400, А240	т	0,037	4,8
		1 м <sup>3</sup>	129,6	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	129,6/298,1
12	Кладка наружных стен из кирпича 250 мм	1 м <sup>3</sup>	1806,0	Кирпич керамич.	м <sup>3</sup> /т	1/1,8	1806/3251
				Цементно-песчаный раствор 1 м <sup>3</sup> кладки = 0,3 м <sup>3</sup> раствора V=1806·0,3 = 542 м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/1,8	542/975,6
13	Устройство внутренних монолитных стен	1 м <sup>2</sup>	10102	Опалубка металлическая 80кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	10102/90,9
		т	38,1	Арматура А400, А240	т	0,037	38,1
		1 м <sup>3</sup>	1030	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	1030/2369
14	Устройство монолитных лестничных маршей	1 м <sup>2</sup>	192,0	Опалубка металлическая 80кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	312,0/2,8
		т	6,9	Арматура А400, А240	т	0,037	6,9
		1 м <sup>3</sup>	187,2	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	187,2/430,6
15	Устройство монолитных лестничных площадок	1 м <sup>3</sup>	31,2	Опалубка металлическая 80кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	278,0/2,5
				Арматура А400, А240	т	0,037	1,15
				Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	31,2/71,8» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
16	«Устройство гипсокартонных перегородок	100м <sup>2</sup>	2671,0	Гипсокартон	м <sup>2</sup> /т	1/0,09	2671/240,4
17	Монтаж перемычек	100шт	3,53	2ПБ 17-2-п 2ПБ 17-2-п L 100х63х8 L 100х63х8 L 100х63х8 2ПБ 13-1-п 1290х120х140 2ПБ 13-1-п L 100х63х8 2ПБ 19-3-п 2ПБ 16-2-п 1550х120х140 L 100х63х8 2ПБ 22-3-п	шт/т	1/0,12	353/42,4
18	Устройство монолитных плит перекрытия	1 м <sup>2</sup>	22568	Опалубка металлическая 80кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	22568/203,1
		т	136,6	Арматура А400, А240	т	0,037	136,6
		1 м <sup>3</sup>	3692	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	3692/8492
19	Устройство монолитной плиты покрытия	1 м <sup>2</sup>	868	Опалубка металлическая 80кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	868/7,8
		т	5,3	Арматура А400, А240	т	0,037	5,3
		1 м <sup>3</sup>	142	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	142/814,7
20	Утепление наружных стен минераловатным и плитами	1 м <sup>3</sup>	722,2	Утеплитель – плиты минераловатные F=7222 м <sup>2</sup> b=0,1 м V=7222×0,1 = 722,2 м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/0,07	722,2/50,6» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
21	«Устройство парапета	м <sup>3</sup>	14,4	Кирпич керамич.	м <sup>3</sup> /т	1/1,8	14,4/25,9
				Цементно-песчаный раствор 1 м <sup>3</sup> кладки = 0,3 м <sup>3</sup> раствора $V=14,4 \cdot 0,3 = 4,32 \text{ м}^3$	м <sup>3</sup> /т	1/1,8	4,32/7,8
<b>Устройство кровли</b>							
22	Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	7,10	Полотно нетканное	м <sup>3</sup> /т	1/0,001	710/0,71
23	Устройство теплоизоляции	100 м <sup>2</sup>	7,10	Утеплитель – минераловатные плиты Изовер	м <sup>2</sup> /т	1/0,0025	710/1,78
24	Устройство слоя из керамзитового гравия	100 м <sup>2</sup>	7,10	Гравий керамзитовый $V = 710 \times 0,2 = 142,0 \text{ м}^3$	м <sup>3</sup> /т	1/1,15	142/163,3
25	Устройство цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м <sup>2</sup>	7,10	Цементно-песчаный раствор М100 $V=710 \cdot 0,07 = 49,7 \text{ м}^3$	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	49,7/114,3
26	Устройство разделительного слоя	100 м <sup>2</sup>	7,10	Полотно нетканное	м <sup>3</sup> /т	1/0,001	710/0,71
27	Устройство гидроизоляционного слоя Физизол	100 м <sup>2</sup>	7,10	Физизол	м <sup>2</sup> /т	1/0,004	710/2,84
28	Устройство ограждений кровли	100м	1,20	Металлопрокат	м/т	1/0,005	120/0,60
<b>Устройство полов</b>							
29	Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta = 10 \text{ см}$ 1 яруса	100м <sup>2</sup>	193,3	Цементно-песчаный раствор М150 $\gamma=1600 \text{ кг/м}^3$ $V=19330 \times 0,1 = 1933 \text{ м}^3$	м <sup>3</sup> /т	1/1,6	1933/3750» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
30	«Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м <sup>2</sup>	10,61	Мастика гидроизоляционная 4,2кг/5 л – расход 1,5кг/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,0015	1061/1,30
31	Устройство пола из линолеума	100м <sup>2</sup>	71,82	Линолеум Tarkett	м <sup>2</sup> /т	1/0,008	7182/57,5
32	Устройство монолитных бетонных полов в подвале	100м <sup>2</sup>	8,68	Раствор М150 $\gamma=1600$ кг/м <sup>3</sup> $V=868 \times 0,1 = 86,8$ м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/1,6	86,8/138,9
33	Устройство полов из керамогранитных плиток	100м <sup>2</sup>	112,78	Плитка керамогранитная 400×400мм, $\delta - 10$ мм., масса 1шт. – 1,3 кг; масса 1 м <sup>2</sup> – 12,0 кг	м <sup>2</sup> /т	1/0,012	11278/100,6
34	Утепление пола «Пеноплексом»	100м <sup>2</sup>	9,54	Утеплитель – Пеноплекс $F=954$ м <sup>2</sup> $b=0,05$ м $V=954 \times 0,05 = 47,7$ м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/0,07	47,7/3,34
<b>Окна, двери</b>							
35	Монтаж окон и витражей	100м <sup>2</sup>	21,35	Спецификация оконных и дверных проемов	м <sup>2</sup> /т	1/0,014	2135/29,9
36	Монтаж дверей	100м <sup>2</sup>	20,87	Спецификация оконных и дверных проемов	м <sup>2</sup> /т	1/0,018	2087/37,6
<b>Отделочные работы</b>							
37	Монтаж навесного фасада здания	1 м <sup>2</sup>	7222	Панели керамогранит	м <sup>2</sup> /т	1/0,012	7222/86,7» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
38	«Оштукатуривание внутренней поверхности потолков и стен	100м <sup>2</sup>	420,38	Раствор цементно – известковый М100 Толщина штукатурки 1,5-2 см (0,02 м). Объем 42038·0,02= 840,8 м <sup>3</sup> раствора	м <sup>3</sup> /т	1/1,6	840,8/1345
39	Монтаж подвесных потолков	100м <sup>2</sup>	71,82	Armstrong	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	7182/64,6
40	Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м <sup>2</sup>	27,60	Плитка керамическая 200×300×7 мм	м <sup>2</sup> /т	1/0,016	2760/44,6
41	Окраска водоэмульсионной краской потолков и стен	100м <sup>2</sup>	226,38	Краска для потолков Dulux 1 уп. 10 кг.	м <sup>2</sup> /т	1/0,0007	22638/15,8
42	Оклейка стен обоями	100м <sup>2</sup>	94,58	Обои флизелиновые	м <sup>2</sup> /т	1/0,0001	9458/0,95» [5]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Калькуляция трудовых затрат и машинного времени

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена, рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
				Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн.	Маш-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>1. Земляные работы</b>									
1	«Срезка растительного слоя грунта	1000м <sup>2</sup>	01-01-024-02	7,47	0,57	2,331	2,18	0,17	Машинист 5 р.-2
2	Планировка площадки бульдозером	1000м <sup>2</sup>	01-01-036-03	0,17	0,17	2,331	0,05	0,05	Машинист 5 р.-2
3	Разработка грунта экскаватором								
3.1	на вымет	1000м <sup>3</sup>	01-01-003-07	7,03	15,3	1,607	1,41	3,07	Машинист 5 р.-2
3.2	с погрузкой	1000м <sup>3</sup>	01-01-013-07	23,2	17,4	4,361	12,65	9,49	Машинист 5 р.-2
4	Ручная зачистка дна котлована	100м <sup>3</sup>	01-02-057-03	48,0	-	2,487	14,92	-	Разнорабочий 2 р. - 4 чел.
5	Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя δ – 0,3 м.	1000м <sup>2</sup>	01-02-001-02	1,38	3,74	0,94	0,16	0,44	Машинист 5 р. - 1 чел.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	«Обратная засыпка котлована	1000м <sup>3</sup>	01-03-031-04	-	3,50	1,607	-	0,70	Машинист 5 р. - 1 чел.
<b>2. Основания и фундаменты</b>									
7	Устройство бетонной подготовки под монолитную фундаментную плиту $\delta = 100$ мм	100м <sup>3</sup>	06-01-001-01	135	18,12	0,868	14,65	1,97	Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 1 чел.
8	Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м <sup>3</sup>	06-01-001-10	337	28,39	10,42	438,94	36,98	Бетонщик 4 р. - 8 чел. 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 2 чел., Арматурщик 4р. - 6 чел., Монтажник 4р. - 2 чел.
9	Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м <sup>2</sup>	08-01-003-02	14,30	9,2	8,68	15,52	9,98	Изолировщик 4 р. - 4 чел. 3 р. - 4 чел.
<b>3. Подземная часть</b>									
10	Устройство наружных монолитных стен подвала	100м <sup>3</sup>	06-01-024-06	1084,5	41,43	1,095	148,44	5,67	Бетонщик 4 р. - 4 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. - 3 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	«Устройство монолитных пилонов подвала	100м <sup>3</sup>	06-01-120-02	3170,5	620,21	0,123	48,75	9,54	Бетонщик 4 р. - 4 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. – 3 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
12	Устройство внутренних монолитных стен подвала	100м <sup>3</sup>	06-01-024-06	1084,5	41,43	0,923	125,12	4,78	Бетонщик 4 р. - 4 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. – 3 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
13	Устройство монолитных лестничных маршей	100м <sup>3</sup>	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,144	43,43	1,02	Бетонщик 4 р. - 4 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. – 3 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
14	Устройство монолитных лестничных площадок	100м <sup>3</sup>	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,012	3,62	0,08	Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 1 чел. Арматурщик 4 р. – 2 чел.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15	«Вертикальная гидроизоляция стен подвала и фундаментной плиты	100м <sup>2</sup>	08-01-003-07	21,32	9,2	5,34	14,23	6,14	Изолировщик 4 р. - 3 чел. 3 р. - 2 чел.
16	Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	100м <sup>2</sup>	06-01-041-01	951,08	29,77	1,42	168,82	5,28	Бетонщик 4 р. - 4 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. – 3 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
17	Утепление наружных стен подвала пеноплексом	100м <sup>2</sup>	26-01-036-01	16,06	0,08	3,90	7,83	0,04	Изолировщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел.
<b>4. Надземная часть</b>									
18	Устройство монолитных пилонов	100м <sup>3</sup>	06-01-121-03	891,4	128,9	1,296	144,41	20,88	Бетонщик 4 р. - 4 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. – 3 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
19	Кладка наружных стен из кирпича 250 мм	1 м <sup>3</sup>	08-01-001-04	5,26	0,13	1806,0	1187,45	29,35	Каменщики 4 р. – 10 чел. 3 р. – 9 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20	«Устройство внутренних монолитных стен	100м <sup>3</sup>	06-01-121-03	891,4	128,9	10,30	1147,68	165,96	Бетонщик 4 р. - 8 чел. 3 р. - 4 чел. Арматурщик 4 р. – 6 чел. Машинист 5 р. - 2 чел.
21	Устройство монолитных лестничных маршей	100м <sup>3</sup>	06-01-111-01	2412,6	56,59	1,872	564,55	13,24	Бетонщик 4 р. - 4 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. – 3 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
22	Устройство монолитных лестничных площадок	100м <sup>3</sup>	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,312	94,09	2,21	Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 1 чел. Арматурщик 4 р. – 2 чел.
23	Устройство гипсокартонных перегородок	100м <sup>2</sup>	08-02-002-01	146,32	2,15	26,71	488,53	7,18	Монтажник 4 р. – 10 чел.
24	Монтаж перемычек	100шт	07-01-021-01	96,75	35,84	3,53	42,69	15,81	Монтажник 4 р. – 2 чел.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25	«Устройство монолитных плит перекрытия	100м <sup>3</sup>	06-01-041-01	951,08	29,77	36,92	4389,23	137,39	Бетонщик 4 р. - 8 чел. 3 р. - 4 чел. Арматурщик 4 р. – 6 чел. Машинист 5 р. - 2 чел.
26	Устройство монолитной плиты покрытия	100 м <sup>3</sup>	06-01-041-01	951,08	29,77	1,42	168,82	5,28	Бетонщик 4 р. - 8 чел. 3 р. - 4 чел. Арматурщик 4 р. – 6 чел. Машинист 5 р. - 2 чел.
27	Устройство парапета	1 м <sup>3</sup>	08-01-001-04	5,26	0,13	14,4	9,47	0,23	Каменщики 4 р. – 2 чел.
<b>5. Кровля</b>									
28	Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	12-01-002-08	28,73	7,6	7,10	25,50	6,75	Кровельщик 4 р. - 3 чел. 3 р. - 3 чел.
29	Устройство теплоизоляции	100 м <sup>2</sup>	12-01-013-03	16,06	0,08	7,10	14,25	0,07	Теплоизолировщик 4 р-2, 3 р-2 чел.
30	Устройство цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м <sup>2</sup>	12-01-017-01	23,33	1,27	7,10	20,71	1,13	Бетонщики 3 р. – 3 чел. 2 р. – 3 чел.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
31	«Устройство слоя из керамзитового гравия	1 м <sup>3</sup>	12-01-014-02	3,04	0,34	71,0	26,98	3,02	Кровельщик 4 р. - 3 чел. 3 р. - 2 чел.
32	Устройство разделительного слоя	100 м <sup>2</sup>	12-01-015-03	6,94	0,21	7,10	6,16	0,19	Кровельщик 4 р. - 3 чел. 3 р. - 2 чел.
33	Устройство гидроизоляционного слоя Филлизол	100 м <sup>2</sup>	12-01-002-08	28,73	7,6	7,10	25,50	6,75	Кровельщик 4 р. - 3 чел. 3 р. - 3 чел.
34	Устройство ограждений кровли	100м	12-01-012-01	18,9	2,83	1,20	2,84	0,42	Кровельщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 1 чел.
<b>6. Полы</b>									
35	Устройство стяжки пола из ц/п раствора	100м <sup>2</sup>	11-01-011-01	23,33	1,27	193,3	563,71	30,69	Бетонщики 3 р. – 5 чел. 2 р. – 5 чел.
36	Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м <sup>2</sup>	11-01-004-05	25	0,67	10,61	33,16	0,89	Гидроизолировщик 4 р. – 4 чел.
37	Устройство пола из линолеума	100м <sup>2</sup>	11-01-036-01	42,4	0,35	71,82	380,65	3,14	Монтажник 4 р. – 10 чел.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
38	«Устройство монолитных бетонных полов в подвале»	100м <sup>2</sup>	11-01-011-01	23,33	1,27	8,68	25,31	1,38	Бетонщики 3 р. – 1 чел. 2 р. – 1 чел.
39	Устройство полов из керамогранитных плиток	100м <sup>2</sup>	11-01-047-01	310,42	1,73	112,78	4376,15	24,39	Плиточники 5 р. – 8 чел. 4 р. – 12 чел. 3 р. – 10 чел.
40	Утепление пола «Пеноплексом»	100м <sup>2</sup>	12-01-013-01	21,02	0,58	9,54	25,07	0,69	Теплоизолировщик 4 р-2, 3 р-2 чел.
<b>7. Окна, двери</b>									
41	Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей	100м <sup>2</sup>	10-01-034-01	170,75	1,76	21,35	455,69	4,70	Монтажник 4 р. – 10 чел.
42	Монтаж дверей	100м <sup>2</sup>	10-01-039-01	89,53	13,04	20,87	233,56	34,02	Монтажник 4 р. – 10 чел.
<b>8. Отделочные работы</b>									
43	Устройство навесного фасада	100м <sup>2</sup>	15-01-090-03	369,21	36,88	72,22	3333,04	332,93	Монтажник 4 р. – 15 чел., 3р. - 15 чел.
44	Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м <sup>2</sup>	15-02-015-01	65,66	4,99	191,7	1573,38	119,57	Штукатур – маляр 4 р. – 10 чел. 3 р. – 10 чел» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
45	«Оштукатуривание внутренней поверхности наружных стен	100м <sup>2</sup>	15-02-015-01	65,66	4,99	72,22	592,75	45,05	Штукатур – маляр 4 р. – 10 чел. 3 р. – 10 чел
46	Оштукатуривание внутренней поверхности стен и перегородок с двух сторон	100м <sup>2</sup>	15-02-015-01	65,66	4,99	156,46	1284,15	97,59	Штукатур – маляр 4 р. – 10 чел. 3 р. – 10 чел
47	Монтаж подвесных потолков	100м <sup>2</sup>	15-01-047-15	102,46	0,76	71,82	919,83	6,82	Монтажник 4 р. – 20 чел.
48	Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м <sup>2</sup>	15-01-019-01	112,57	-	27,60	388,37	-	Плиточники 5 р. – 6 чел. 4 р. – 8 чел. 3 р. – 6 чел.
49	Окраска вододисперсионной краской потолков	100м <sup>2</sup>	15-04-007-01	43,56	-	119,88	652,75	-	Штукатур – маляр 4 р. – 10 чел. 3 р. – 10 чел
50	Окраска вододисперсионной краской стен	100м <sup>2</sup>	15-06-001-02	46,95	-	106,5	625,02	-	Штукатур – маляр 4 р. – 10 чел. 3 р. – 10 чел» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
51	«Оклейка стен обоями	100м <sup>2</sup>	15-06-001-02	46,95	-	94,58	555,07	-	Штукатур – маляр 4 р. – 10 чел. 3 р. – 10 чел
<b>9. Благоустройство территории</b>									
52	Посадка деревьев, кустов	шт	47-01-009-10	15,6	-	23,0	44,85	-	Разнорабочий 3 р. – 6 чел.
53	Засев газона	100м <sup>2</sup>	47-01-045-01	1,28	-	18,0	2,88	-	Разнорабочий 3 р. – 3 чел.
54	Устройство асфальтобет. покрытий	100м <sup>2</sup>	27-07-001-01	15,12	-	15,0	28,35	-	Разнорабочий 3 р. – 6 чел.
	<b>ИТОГО ОСНОВНЫХ СМР:</b>						<b>25513,3</b>	<b>1213,1</b>	
	Затраты труда на подготовительные работы	%	10				2551,33		Разнорабочий 2 р. - 60 чел.
	Затраты труда на санитарно-технические работы	%	7				1785,93		Сантехник 4 р. – 8 чел. 3 р. – 7 чел.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Затраты труда на электромонтажные работы	%	5				1275,66		Электрик 4 р. – 8 чел. 3 р. – 7 чел.
	Затраты труда на неучтенные работы	%	16				4082,12		Разнорабочий 3 р. – 10 чел.
	<b>ВСЕГО:</b>						<b>35208,31</b>	<b>1213,1</b>	

Продолжение приложения Б

Таблица Б.4 – Расчет площадей временных зданий

№ п/п	«Наименование зданий»	Чис. перс.	Норма площади	S <sub>р</sub> , м <sup>2</sup>	S <sub>ф</sub> , м <sup>2</sup>	АхВ, м	Кол. зданий	Характеристика
1	Кантора начальника участка	11	3,0	33,0	20,1	6,7×3	2	Контейнерная
2	Диспетчерская	4	7 м <sup>2</sup> на 3 чел.	28,0	20,1	6,7×3	1	Контейнерная
3	Проходная	-	-	-	6,0	3,0×2,0	2	Сборно-разборный
4	Гардеробная	100	0,7	70,0	24,3	9×2,7	3	Передвижной
5	Здание для отдыха и обогрева рабочих	100	0,75	75,0	24,3	9×2,7	3	Передвижной
6	Душевая	100×0,8 = 80	0,3	24,0	24,3	9×2,7	1	ГОССД-6 контейнер.
7	Сушилка	100	0,2	20,0	24,3	9×2,7	1	ГОССД-6 контейнер.
8	Туалет	123	0,1	12,3	14,3	6,7×2,2	1	ТСП-2-8000000 передвижной
9	Столовая	100	0,7	70,0	28,0	9,3×3,0	1	Контейнерная
10	Медпункт	123	0,05	6,20	7,2	6,5×2,6	1	ТСП-2-8000000 «Передвижной» [5]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.5 – Ведомость потребности в складах

№ п/п	Материалы, изделия конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
			Общая	Суточная	На сколько дней	Кол-во Q <sub>зап</sub>	Норматив на 1м <sup>2</sup>	Полезная F <sub>пол</sub> , м <sup>2</sup>	Общая F <sub>общ</sub> , м <sup>2</sup>	
Открытые склады										
1	«Арматура	152	300,8 т	300,8/152 = 1,98 т	11	1,98×11 = 21,8 т	1,2 т	21,8/1,2 = 18,2	18,2×1,2 = 21,8	Навалом
2	Опалубка металлическая	152	85,0 т	85,0/152 = 0,56 т	15	0,56×15 = 8,4 т	0,5 т	8,4/0,5 = 16,8	16,8×1,5 = 25,2	Штабель
3	Кирпич	35	1820,4 м <sup>3</sup> ·396 = 720878 шт.	720878/35 = 20597 шт.	3	20597×3 = 61791 шт.	400 шт.	61791/400 = 155	155×1,25 = 194	Штабель в 2 яруса (пакет), клетки
4	Керамзит	3	142,0 м <sup>3</sup>	142,0/3 = 47,4 м <sup>3</sup>	2	47,4×2 = 94,8 м <sup>3</sup>	5,0 м <sup>3</sup>	94,8/5,0 = 18,9	18,9×1,15 = 21,8	Навалом
5	Перемычки	11	42,4 т	42,4/11 = 3,85 т	2	3,85×2 = 7,7 т	1,0 т	7,7/1,0 = 7,7	7,7×1,25 = 9,6	Штабель
									<b>Σ 272,5 м<sup>2</sup></b>	
Закрытые склады										
6	Блоки оконные, витражи	23	2135,0 м <sup>2</sup>	2135,0/23 = 92,8 м <sup>2</sup>	3	92,8×3 = 278,4 м <sup>2</sup>	20 м <sup>2</sup>	278,4/20 = 13,9	13,9×1,4 = 19,5	Штабель» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

7	«Блоки дверные	12	2087,0 м <sup>2</sup>	$2087/12 = 173,9 \text{ м}^2$	3	$173,9 \times 3 = 521,7 \text{ м}^2$	20 м <sup>2</sup>	$521,7/20 = 26,1$	$26,1 \times 1,4 = 36,5$	Штабель
8	Керамическая и керамогранит. плитка	83	14038,0 м <sup>2</sup>	$14038/83 = 169,1 \text{ м}^2$	10	$169,1 \times 10 = 1691,0 \text{ м}^2$	25 м <sup>2</sup>	$1691/25 = 67,6$	$67,6 \times 1,3 = 87,9$	Штабель
9	Краски	33	15,8 т	$15,8/33 = 0,48 \text{ т}$	7	$0,48 \times 7 = 3,4 \text{ т}$	0,6 т	$3,4/0,6 = 5,7$	$3,4 \times 1,2 = 4,1$	На стеллажах
10	Штукатурка в мешках	87	1345 т	$1345/87 = 15,5 \text{ т}$	5	$15,5 \times 5 = 77,5 \text{ т}$	1,3 т	$77,5/1,3 = 59,6$	$77,5 \times 1,2 = 93,0$	Штабель
11	Линолеум	19	7182 м <sup>2</sup>	$7182/19 = 378 \text{ м}^2$	3	$378 \times 3 = 1134,0 \text{ м}^2$	100 м <sup>2</sup>	$1134/100 = 11,34$	$11,34 \times 1,3 = 14,8$	Штабель
12	Подвесные потолки	23	7182 м <sup>2</sup>	$7182/23 = 312,3 \text{ м}^2$	2	$312,3 \times 2 = 624,6 \text{ м}^2$	40 м <sup>2</sup>	$624,6/40 = 15,6$	$15,6 \times 1,2 = 18,7$	Штабель
13	Обои	14	0,95 т	$0,95/14 = 0,068 \text{ т}$	3	$0,068 \times 3 = 0,2 \text{ т}$	0,12 т	$0,2/0,12 = 1,7$	$1,7 \times 1,2 = 2,04$	В стопах
14	ГКЛ перегородки	25	2671 м <sup>2</sup>	$2671/25 = 106,8 \text{ м}^2$	2	$106,8 \times 2 = 213,6 \text{ м}^2$	26 м <sup>2</sup>	$213,6/26 = 8,2$	$8,2 \times 1,2 = 9,9$	В стопах
									<b>Σ 285,7 м<sup>2</sup></b>	
Навесы										
15	Пеноплекс	5	1344,0 м <sup>2</sup>	$1344/5 = 268,8 \text{ м}^2$	1	$268,8 \times 1 = 268,8 \text{ м}^2$	4 м <sup>2</sup>	$268,8/4 = 67,2$	$67,2 \times 1,2 = 80,6$	Штабель
16	Минераловат. плиты	18	1432,2 м <sup>2</sup>	$1432,2/18 = 79,6 \text{ м}^2$	5	$79,6 \times 5 = 397,8 \text{ м}^2$	4 м <sup>2</sup>	$397,8/4 = 99,5$	$99,5 \times 1,2 = 119,4$	Штабель» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

17	Филизол, пергамин	3	3,55 т	$3,55/3 =$ 1,18 т	5	$1,18 \times 5 =$ 5,9 т	0,5 т	$5,9/0,5 =$ 11,8	$11,8 \times 1,2 =$ 14,2	Штабель
18	Материалы для устройства вентфасада	55	7222 м <sup>2</sup>	$7222/55 =$ 131,3 м <sup>2</sup>	3	$131,3 \times 3 =$ 393,9 м <sup>2</sup>	25,0 м <sup>2</sup>	$393,9/25 =$ 15,8	$15,8 \times 1,2 =$ 19,0	Штабель
									<b>Σ 233,2 м<sup>2</sup></b>	