

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 Двухэтажное общежитие с техническим подпольем

Студент

М.Ю. Герасимов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. техн. наук, доцент, А.М. Чупайда

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

Консультанты

канд. пед. наук, Е.М. Третьякова

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

канд. техн. наук, доцент, Д.С. Тошин

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

канд. техн. наук, доцент, Л.Б. Кивилевич

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

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

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

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

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

канд. техн. наук, доцент, И.В. Дерябин

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

Тольятти 2022

## Аннотация

Выпускная квалификационная работа на тему «Двухэтажное общежитие с тех. подпольем» задействует в свою структуру пояснительную записку, задействующую в себя шесть разделов, входящих в них таблицы, рисунки, приложения и источники литературы, а также графическую часть, детализированную и отображенную на листах формата А1.

Строительный участок, подлежащий проектированию проекта, находится в Московской области, г. Москва.

В процессе разработки выпускной квалификационной работы были разработаны 6 основных разделов:

- Архитектурно планировочный раздел.
- Расчетно-конструктивный раздел.
- Раздел технологии строительства.
- Раздел организации строительства. В этом разделе был разработан календарный план и строительный генеральный план
- Экономика строительства. В этом разделе была подсчитана сводная сметная стоимость строительства, а также подсчитана стоимость квадратного метра строительства.
- Раздел безопасность и экологичность технического объекта включает в себя профессиональные риски и способы их понижения.

## Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Исходные данные .....	6
1.2 Планировочная организация земельного участка .....	6
1.3 Объемно-планировочные решения .....	7
1.4 Конструктивные решения .....	8
1.5 Архитектурно-художественное решение .....	10
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций .....	11
1.6.1 Расчет сопротивления теплопередаче газобетона .....	11
1.6.2 Расчет сопротивления теплопередаче покрытия .....	14
1.7.1 Теплоснабжение .....	15
1.7.2 Отопление .....	16
1.7.3 Вентиляция .....	16
1.7.4 Водоснабжение .....	16
1.7.5 Канализация .....	16
1.7.6 Электротехнические устройства .....	17
1.7.6 Электротехническое освещение .....	17
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	18
2.1 Описание конструкции .....	18
2.1 Сбор нагрузок .....	19
2.2 Расчет колонны.....	20
2.3 Конструирование колонны.....	22
3 Технология строительства.....	23
3.1 Область применения технологической карты.....	23
3.2 Организация и технология выполнения работ .....	23
3.2.1 Требования законченности предшествующих работ .....	23
3.2.2 Определение объемов монтажных работ.....	24
3.2.3 Монтажные приспособления .....	24
3.2.4 Монтажные машины .....	24
3.2.5 Методы и последовательность производства работ .....	25
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	26
3.4 Безопасность труда, пожарная безопасность, экологическая безопасность.....	26
3.4.1 Безопасность труда .....	26

3.4.3 Пожарная безопасность .....	31
3.4.4 Экологическая безопасность.....	34
3.5 Потребность в машинах, оборудовании и материалах .....	35
3.6 Техничко-экономические показатели .....	35
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени .....	35
3.6.2 Техничко-экономические показатели .....	36
3.6.3 График производства работ .....	36
4 Организация строительства.....	37
4.1 Краткая характеристика объекта .....	37
4.2 Определение объемов работ .....	38
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах .....	38
4.4 Подбор машин и механизмов для производственных работ.....	39
4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ .....	41
4.6 Разработка календарного плана производства работ.....	42
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	44
4.7.1 Расчет и подбор временных зданий .....	44
4.7.2 Расчет площадей складов .....	45
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения .....	47
4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	50
4.8 Проектирование строительного генерального плана.....	51
4.9 Техничко-экономические показатели ППР .....	52
5. Экономика строительства .....	54
5.1 Определение сметной стоимости строительства.....	54
5.3 Техничко-экономические показатели объекта.....	57
5.4 Определение стоимости работ по технологической карте .....	57
6 Безопасность и экологичность объекта .....	59
6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта .....	59
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	59
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	60
6.4 Пожарная безопасность технического объекта.....	61
6.5 Обеспечение электробезопасности на производственном участке .....	65
6.6 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	66
6.7 Безопасность объекта при аварийных и чрезвычайных ситуациях .....	68

Заключение .....	70
Список используемой литературы и используемых источников.....	71
Приложение А Дополнительные материалы к разделу «Архитектурно-планировочный».....	75
Приложение Б Дополнительные материалы к разделу «Расчетно-конструктивный раздел» .....	80
Приложение В Дополнительные материалы к разделу «Технология строительства».....	82
Приложение Г Дополнительные материалы к разделу «Организация строительства».....	86
Приложение Д Дополнительные материалы к разделу «Экономика строительства».....	114
Приложение Е Дополнительные материалы к разделу «Безопасность и экологичность технического объекта» .....	121

## Введение

В данной работе рассматривается строительство двухэтажного общежития с техническим подпольем в г. Москва.

Целью этого проекта является разработка самого рационального, выгодного с точки зрения финансового подхода к вопросу вложения денежных средств, используя современные методы строительства, конструктивно целесообразного проекта постройки, с соблюдением актуальных действующих нормативов и правил.

Поставленные задачи:

- в архитектурно-строительной части сформировать объёмно–планировочные и конструктивные решения объекта, учитывая при этом все действующие нормативные требования;
- в расчетно-конструктивном разделе произвести расчет монолитной железобетонной колонны, подобрать армирование и запроектировать колонну;
- в технологии строительства сформировать технологическую карту на бетонирование железобетонной монолитной плиты фундамента здания;
- в организации и планировании строительства сформировать мероприятия по организации возведения объекта. Вычислить объёмы и затраты труда, на основе которых создать календарный график строительства, график движения рабочих и строительных машин. Детализировать и отобразить основные элементы стройгенплана;
- экономика строительства. В этом разделе была подсчитана сводная сметная стоимость строительства, а также подсчитана стоимость квадратного и кубического метра строительства.;
- Раздел безопасность и экологичность технического объекта включает в себя профессиональные риски и способы их понижения.

## **1 Архитектурно-планировочный раздел**

### **1.1 Исходные данные**

Район строительства: г. Москва

Климатический район строительства: ПВ

Класс и уровень ответственности здания: П

Степень огнестойкости здания: П

Класс конструктивно-пожарной опасности здания: С0

Класс функциональной пожарной опасности здания: Ф1.2

Расчетный срок службы здания: 50 лет

Состав грунта: суглинок

Преобладающее направление ветра зимой: юго-западное

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

В настоящей ВКР 2-хэтажное общежитие с техническим подпольем находится в Московской области, г. Москва. Здание – жилое, предназначенное для проживания гражданского населения как коренного населения, так и иногородних рабочих и студентов. Участок нового строительства расположен в Южном административном округе г. Москвы в границах производственной зоны №30 "Коломенское". Объект ограничен с юго-востока 2-м Котляковским переулком, с западной, с восточной и северной стороны - существующей застройкой промышленной зоны.

Въезд на территорию осуществляется с 2-го Котляковского переулка. Главный вход в здание ориентирован на юго-запад со стороны 2-го Котляковского переулка. Все подъезды и площадки запроектированы с твердым покрытием. На территории размещения 2-х этажного общежития предусмотрена парковка автомашин на 20 м/мест.

Фасад имеет ориентацию в южном направлении. Район застройки обеспечен всеми необходимыми инфраструктурными зданиями и сооружениями, с действующими коммуникациями. Рельеф площадки

строительства отличается преимущественной ровностью поверхности. Абсолютные отметки - от 75,77 до 77,12 м. Увязка произведена на основании существующей застройки на момент производства работ по строительству общежития. Подъезд транспорта осуществляется с одной улицы.

Проект разработан для следующих природно-климатических условий:

- расчетная зимняя температура по климатическому району ПВ, согласно СП 131.13330.2020;
- наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92% минус 25°C;
- наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92% минус 28°C;
- нормативная снеговая нагрузка по III району согласно СП 20.13330.2016- 180кг/кв.м.(1.80 кПа);
- нормативный скоростной напор ветра по I району согласно СП 20.13330.2016 - 23кгс/кв.м.(0,23 кПа);
- зона влажности – нормальная.

Рельеф: равнинная местность со спокойным рельефом, имеет перепад отметок от 158.58 до 160.69. Уклон с понижением с северо-запада на юго-восток. Схема планировочной организации земельного участка отображена на листе 1 графической части.

За относительную отметку чистого пола 1-го этажа  $\pm 0,000$  принята абсолютная отметка равная 160,85.

### **1.3 Объемно-планировочные решения**

Данный раздел выполнен согласно методическим указаниям.

Здание имеет в своей основе прямоугольную конфигурацию с основными габаритными размерами в осях 30,6x12,6м. Высота технического подполья до низа конструкций 1750мм, высота этажей 3050мм, количество этажей - 2. Верхняя отметка здания +7.890 м.



Планировка помещений представлена типичной секционной схемой, в которой внутренние комнаты подразделены на:

- главные (жилые помещения),
- вспомогательные (санузел, кухня, складские помещения),
- коммуникационные (коридор, лестничная клетка).

Благоустройство территории включает устройство бордюров, покрытие проездов асфальтом, посадку газонов, кустарников и деревьев.

Площадь помещений определена согласно требований средней обеспеченности населения, а геометрические параметры помещений общего пользования вычислены с учетом требований эргономики.

#### **1.4 Конструктивные решения**

Конструктивная схема здания – здание монолитным железобетонным каркасом.

Основными несущими элементами являются железобетонные монолитные колонны, которые совместно с монолитным ж/б перекрытием, и монолитными ж/б стенами лестничных клеток создают полный пространственный каркас, воспринимающий все вертикальные и горизонтальные нагрузки, действующие на здание.

Внутренняя отделка жилых помещений и помещений общего пользования:

Жилые помещения: полы – керамическая плитка в коридорах и вспомогательных помещениях, а в жилых – полы из линолеума на клею, стены – покраска водоэмульсионной краской, потолки – подвесной потолок типа «Армстронг».

Коридоры, холл, тамбур: полы выложены керамической плиткой, стены покрашены водоэмульсионной краской, потолки устроены подвесным потолком типа «Армстронг».

Лестничные клетки: полы также выложены керамической плиткой, стены окрашены водоземлюсионной краской, потолки – покраска.

Санузлы: полы – керамическая плитка, стены – керамическая плитка, потолки – подвесной реечный алюминиевый потолок.

Двери наружные - металлические, утепленные с полимерным покрытием. Остекленные двери из ПВХ профилей.

Двери внутренние - глухие их ПВХ профилей. Двери технических помещений, выполняются противопожарными с пределом огнестойкости EI30.

Планировка выполнена согласно с функциональным и технологическим назначением, возможностью обеспечения расположения инженерного оборудования, максимально комфортных и безопасных условий проживания.

Вход в здание объекта организован через центральную входную группу, оборудованную тамбуром, непосредственно в холл 1-го этажа. Коммуникация между этажами предусмотрена по 2-ум основным лестничным клеткам.

Эвакуация из помещений предусмотрена через коридор непосредственно наружу, либо через лестничные клетки, расположенные по осям Б-В в осях 2-3, по осям Б-В в осях 5-6, ведущие в коридор 1-го этажа с непосредственным выходом наружу.

Для доступа в тех. подполье предусмотрена дополнительная лестница, ведущая непосредственно наружу.

Доступ на кровлю предусмотрен через люк с лестничной клетки 2-го этаж.

В проекте приняты следующие конструктивные решения:

В качестве фундамента выступила монолитная железобетонная фундаментная плита из бетона класса В25 F4 W100 и горячекатаной арматуры А500.

Элементы каркаса – железобетонные монолитные колонны и монолитные стены лестничных клеток также из бетона класса В25 F4 W100 и горячекатаной арматуры А500.

Перекрытия - монолитные железобетонные толщ. 200мм. (бетон В25 F4 W100 и арматура А500).

Стены наружные: самонесущие газобетонные блоки толщиной 300 мм с системой навесного вентилируемого фасада с металлокассетами.

Утеплитель вентилируемого фасада - минераловатные плиты на базальтовой основе - 100мм;

Перегородки - газосиликатные блоки 120мм.

Стены лестничных клеток - монолитные железобетонные (бетон В25 F4 W100 и арматура А500).

Лестничные марши - монолитные железобетонные. (бетон В25 F4 W100 и арматура А500).

Кровля - рулонная с наружным организованным водостоком.

Окна - ПВХ стеклопакет.

Двери наружные - металлические, утепленные с полимерным покрытием. Остекленные двери из ПВХ профилей.

Отмостка – асфальтобетонная (асфальт 100 мм и щебень 180 мм) шириной не менее 1м и уклоном 3-5%.

Крыльца - монолитно-бетонные из бетона класса В10 и арматуры А500, толщиной 0,2 м с уклоном пола от здания 0,01.

Экспликация помещений отображена непосредственно на листе 2 графической части.

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

Наружная отделки фасада - система навесного вентилируемого фасада с металлокассетами цветом RAL 7040 (цвет серый) и RAL 9003 (цвет белый).

Цоколь, крыльца - облицовка керамогранитом RAL 7015.

Витражное остекление имеет прозрачную тонировку, не затеняющую солнечные лучи.

## **1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций**

Исходные данные:

Место расположения объекта – Московская обл., г. Москва;

Зона влажности – нормальная;

Относительная влажность внутри помещений – 50%;

Расчетная температура воздуха внутри помещений – 20°C;

Температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки –  
 $t_b =$  минус 19°C;

Средняя температура наружного воздуха за отопительный период –  
 $t_{от} =$  плюс 0,5°C;

Влажностный режим помещений – нормальный;

Условия эксплуатации – А;

Продолжительность отопительного периода – 159 сут/год.

### **1.6.1 Расчет сопротивления теплопередаче газобетона**

Определение нормы тепловой защиты по условию энергосбережения

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot Z_{ht}, \quad (1.1)$$

$$D_d = (20 - 0,5) \cdot 159 = 3100,5 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут},$$

где  $t_{int}$  – расчетная средняя температура внутреннего воздуха;

« $t_{ht}$  – средняя температура наружного воздуха» [1].

$Z_{ht}$  – продолжительность суток отопительного сезона;

Нормативное значение приведенного сопротивления теплопередаче надлежит использовать не меньше значений, утвержденных нормами, определяемых по табл.3[1] отталкиваясь от градусо-суток района строительства:

$$R_{\text{req}}=a \cdot D_d +b, \quad (1.2)$$

$$R_{\text{req}}=0,00035 \cdot 3100,5+1,4=2,49(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$$

где  $a$  и  $b$  – «коэффициенты, принимаемые по табл.3» [1].

#### Определение нормы тепловой защиты по условию санитарии

Необходимое сопротивление теплопередаче газобетонных блоков, соответствующее санитарно-гигиеническим условиям, находят по формуле 1.1:

$$R_0^{mp} = \frac{n \cdot (t_b - t_n)}{\Delta t_n \cdot \alpha_b}, \quad (1.3)$$

« $n = 1$  – коэффициент, взятый по положению наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху» [1].

« $t_b = \text{плюс } 20^\circ\text{C}$  – температура внутреннего воздуха расчетная, задается согласно и нормам проектирования зданий и сооружений» [1].

« $t_n = \text{минус } 17^\circ\text{C}$  – зимняя температура наружного воздуха расчетная, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92» [1].

« $\Delta t_n = 6,72$  – нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по табл. 2» [1].

« в зависимости от температуры точки росы  $t_p = \text{плюс } 13,28^\circ\text{C}$  и  $t_b = \text{плюс } 20^\circ\text{C}$ » [1].

« $\alpha_b = 8,7$ –коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по табл.4» [1].

$$R_0^{mp} = \frac{1 \cdot (20 + 17)}{6,72 \cdot 8,7} = 0,804$$

«Сопротивление теплопередаче  $R_0$ ,  $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ , ограждающей конструкции следует определять по формуле 1.2» [1].

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\%o}} + R_{\kappa} + \frac{1}{\alpha}, \quad (1.4)$$

« $R_{\kappa}$  – термическое сопротивление ограждающей конструкции,  $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ , определяемое однородной (однослойной) по формуле 1.4» [1].

$$R_{\text{жс}} = R_1 + R_2 + \dots + R_n, \quad (1.5)$$

« $R_1, R_2, \dots, R_n$  – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции,  $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ , определяемые по формуле 1.5» [1].

$$R = \frac{\delta}{\lambda}, \quad (1.6)$$

где  $\delta$  – толщина слоя, м [19];

« $\lambda$  – расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя,  $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$ » [1].

« $\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$  – коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции» [1].

$$R_{\kappa} = \delta_{\text{шт}} / \lambda_{\text{шт}} + \delta_{\text{ут}} / \lambda_{\text{ут}} + \delta_{\text{жб}} / \lambda_{\text{жб}} + \delta_{\text{шт}} / \lambda_{\text{шт}}, \quad (1.7)$$

$$R_{\kappa} = 0,3/0,84 + x/0,032 = x/0,032 + 0,357 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

Для нахождения толщины утеплителя подставим  $R_{\kappa}$  в формулу определения расчетного значения сопротивления теплопередачи:

$$R_0 = 1/8,7 + x/0,046 + 0,357 + 1/23 \geq 2,81$$

$$x \geq 0,092 \text{ м.}$$

Принимаем толщину утеплителя 100 мм.

Проверка:

$$R_0 = 1/8,7 + 0,092/0,032 + 0,357 + 1/23 = 3,39 > R_{тр} = 2,81 (\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}.$$

На основе полученных результатов задействуем утеплитель пеноплекс 35 толщиной 100 мм.

### 1.6.2 Расчет сопротивления теплопередаче покрытия

Схема конструкции покрытия показана на рисунке А1 в приложении А. Материалы покрытия и их теплотехнические характеристики представлены в таблице А.1 в приложении А.

«Расчет производим на основании СП 50.13330.2012 п.п.5.1, п.п.5.2.

Определяем требуемое сопротивление теплопередаче наружной стены исходя из требований показателей “а”; ”б” и “в”.

Определяем градусо-сутки отопительного периода» [21]:

$$\langle \text{ГСОП} = (t_{в} - t_{от})z_{от} = (20 - (0,5)) \cdot 159 = 3100,5 \text{°Cсут/год}$$

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тр}} \cdot m_p \rangle [21].$$

« $m_p$  - коэффициент, учитывающий особенности региона строительства» [21].

В расчете по формуле (5.1) «СП 50.13330.2012  $m_p$  принимаем равным 0,8» [21]. При выполнении расчета удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания по методике приложения Г выполняются требования п. 10.1 к данной удельной характеристике.

«Согласно табл. 3 СП 50.13330.2012» [21]:

$$R_0^{mp} = 0,0004 \cdot 3100,5 + 1,6 = 2,49 \text{ м}^2 \text{°C}/\text{Вт}.$$

$$R_0^{\text{норм}} = 2,49 \text{ м}^2 \text{°C}/\text{Вт} \times 0,8 = 2,0 \text{ м}^2 \text{°C}/\text{Вт}$$

Определяем фактическое сопротивление теплопередаче покрытия:

$$R_0^{np} = \left( \frac{1}{\alpha_{int}} + R_1 + R_2 + R_4 + R_6 + R_7 + \frac{1}{\alpha_{ext}} \right), \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

$$R_0^{np} = \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,20}{2,04} + \frac{0,02}{0,15} + \frac{0,15}{0,032} + \frac{0,02}{0,26} + \frac{0,04}{0,93} + \frac{0,03}{0,17} + \frac{0,04}{0,17} + \frac{0,04}{0,17} + \frac{1}{23} \right),$$

м<sup>2</sup>·°C/Вт.

$$R_0^{np} = (0,115 + 0,098 + 0,133 + 4,68 + 0,077 + 0,004 + 0,176 + 0,235 + 0,235 + 0,043) = 3,68 \text{ м}^2 \text{°C/Вт.}$$

$$R_0^{np} = 5,8 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} \geq R_{req} = 2,0 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

«Принимаем толщину утеплителя 150 мм.

Определяем коэффициент теплопередачи покрытия» [3]:

$$k = \frac{1}{R_0^{np}} = \frac{1}{5,8} = 0,17 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C.}$$

## 1.7 Инженерные системы

Инженерно-техническое обеспечение общежития сформировано на основе методических указаний и имеет в своём перечне «следующие системы: теплоснабжение, отопление, вентиляция, водоснабжение, канализация, электроснабжение» [3].

### 1.7.1 Теплоснабжение

«Источником теплоснабжения» [3] здания задействуется тепловой агрегат, находящийся в тех. подполье объекта.



### **1.7.2 Отопление**

В качестве отопительной структуры возводимого общежития взята двухтрубная система обеспечения, а именно с нижней разводкой и принудительной циркуляцией. Сам трубопровод является стальной трубой водогазопроводного функционала. Типом обогревательных приборов, эксплуатируемых в рассматриваемом проекте взяты секционные биметаллические.

### **1.7.3 Вентиляция**

Вентиляционная система проектируется естественным побуждением посредством вентиляционных блоков, устроенных в санузлах, а также притоком свежего воздуха через открываемые окна.

### **1.7.4 Водоснабжение**

В качестве источника питьевой воды общежития выступают имеющиеся городские водопроводные сети, внутренняя сеть которого представляет собой стальные трубы, горячее водоснабжение проводится от центральных тепловых сетей города. Хозяйственно-питьевое водоснабжение сделано по тупиковой схеме, с единичным вводом. С целью повышения необходимого напора воды, в тех. подполье устанавливается насосная станция.

### **1.7.5 Канализация**

В этом проекте общежития система канализации подразделяется по бытовому и ливневому типу.

Бытовая канализация выполняет функцию вывода сточных вод из санузла через трубопроводы внутренние сети в рамках площадки с созданными колодцами, конструкция которых выполнена из сборных железобетонных элементов.

Ливневая же канализация осуществляет водоотвод осадков и талой воды с покрытия здания задействуя для этого воронки водостоков, сопряженных со стояками внутреннего водостока отводом, имеющим уклон в 45°.

Точкой вывода бытовых стоков берут на себя городские сети канализации, чьи стояки состоят из пластмассовых труб.

### **1.7.6 Электротехнические устройства**

Источником электроснабжения принята существующая трансформаторная подстанция ТП 14809 ПС 56 «Беляево» при максимальной мощности присоединяемых устройств 150 кВт. Электроснабжение здания запроектировано по кабельной линии от существующего ВРУ, прокладываемой в земле в ПНД трубах.

### **1.7.6 Электротехническое освещение**

В общежитии устроено рабочее и аварийное освещение с током 220 В.

**Вывод к архитектурно-планировочному разделу**

«В данном разделе выпускной квалификационной работы разработаны схема планировочной организации земельного участка, объемно-планировочное, конструктивное и архитектурно-художественное решения объекта, а также произведен теплотехнический расчет проектируемого здания» [3].

## **2 Расчетно-конструктивный раздел**

### **2.1 Описание конструкции**

В качестве расчетного элемента принята монолитная железобетонная колонна в осях 4/Б с сечением  $300 \times 300$  мм и длиной 1,75 м. Колонна жестко соединена с фундаментной плитой и монолитным перекрытием цокольного этажа. Высота этажей 3,05 м. Колонны надземных этажей выполнены с сечением  $300 \times 300$  мм и длиной 3,05 м.

Конструктивная схема здания - монолитный железобетонный каркас с плоскими монолитными железобетонными плитами.

Благодаря наличию жестких узлов соединений перекрытий с колоннами, колонн с фундаментами и ядер жесткости, обеспечивается устойчивость каркаса и пространственная жесткость.

Материалы для монолитной железобетонной колонны: бетон тяжелый В25.

- расчетное сопротивление осевому сжатию  $R_b = 14,5$  МПа;
- расчетное сопротивление осевому растяжению  $R_{bt} = 1,05$  МПа;
- начальный модуль упругости  $E_b = 30 \cdot 10^3$  МПа =  $30 \cdot 10^6$  кН/м<sup>2</sup>.

Продольные рабочие арматурные стержни класса А500, чей диаметр варьируется в диапазоне от 12 до 40 мм:

– расчетное сопротивление растяжению/сжатию по 1-ой группе предельных состояний.  $R_s = R_{sc} = 435$  (400 при кратковременной нагрузке) МПа;

– начальный модуль упругости  $E_s = 2 \cdot 10^5$  МПа =  $2 \cdot 10^8$  кН/м<sup>2</sup>.

## 2.1 Сбор нагрузок

Нагрузки учитываем с коэффициентом надежности для нормального уровня ответственности здания (уровень 2)  $\gamma_n=1$ . Определяем нагрузки на колонну с грузовой площади в соответствии с заданной сеткой колонн. Грузовая площадь для одной колонны:

$$A_{гр} = 6 \cdot 6,3 = 37,8 \text{ м}^2$$

«Нормативное значение веса снегового покрова в г. Москва на 1 м<sup>2</sup> горизонтальной поверхности земли берется в расчет из приложения К СП 20.13330.2016, что равняется  $S_g = 1,47$  кПа.» [26]. «Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле» [26].

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot S_g \cdot \mu, \quad (2.1)$$

« $c_e$  – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов» [26].  $c_e=1$ ;

« $c_t$  – термический коэффициент, здесь используется  $c_t = 1$ » [26].

$\mu$  – «коэффициент формы, учитывающий переход от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие» [26],  $\mu = 1$ ;

$S_g$  – «нормативное значение веса снегового покрова на 1 м<sup>2</sup> горизонтальной поверхности земли» [26],  $S_g=1,47$  кПа.

Подставляем в формулу 2.1:

$$S_0 = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,47 = 1,47 \text{ кН/м}^2$$

Сбор нагрузок представлен в табличных формах 2.1, 2.2, 2.3.

Итого постоянная нагрузка:

$$N_1 = (15,68 + 6,34 \cdot 2) \cdot 37,8 + 19,437 = 1091,45 \text{ кН}$$

Итого длительная нагрузка:

$$N_2 = (1,03 + 0,84 \cdot 2) \cdot 37,8 = 102,44 \text{ кН}$$

Итого кратковременная нагрузка

$$N_3 = (2,06 + 2,4 \cdot 2) \cdot 37,8 = 259,31 \text{ кН}$$

## 2.2 Расчет колонны

«Расчет по прочности прямоугольных сечений внецентренно сжатых элементов с арматурой, расположенной у противоположных в плоскости изгиба сторон сечения, при эксцентриситете продольной силы  $e_0 \leq h/30$  и гибкости  $l_0/h \leq 20$  допускается производить из условия» [26]:

$$N \leq N_{ult}, \quad (2.2)$$

«где  $N_{ult}$  – предельное значение продольной силы, которую может воспринять элемент, определяемое по формуле» [19]:

$$N_{ult} = \varphi \cdot (R_b \cdot A + R_{sc} \cdot A_{s,tot}), \quad (2.3)$$

где « $R_b$  – расчетное сопротивление бетона сжатию по оси» [26].

« $R_{sc}$  – расчетное сопротивление арматурных стержней сжатию;

$A$  – площадь бетонного сечения;

$A_{s,tot}$  – площадь всей продольной арматуры в сечении элемента;

$\varphi$  – коэффициент, принимаемый при длительном действии нагрузки» [27] «по таблице 8.1 СП 63.13330.2018 в зависимости от гибкости элемента; при кратковременном действии нагрузки значения  $\varphi$  определяют по линейному закону, принимая  $\varphi = 0,9$  при  $\frac{l_0}{h} = 10$  и  $\varphi = 0,85$  при  $\frac{l_0}{h} = 20$ » [27].

Коэффициент для определения расчетной длины  $l_0$  колонны принят 0,7 по п.п. 8.1.17 СП 63.13330.2018:

$$l_0 = 0,7 \cdot l = 0,7 \cdot 1750 = 1225 \text{ мм.}$$

Определяем гибкость элемента:

$$\frac{l_0}{h} = \frac{1225}{300} = 4,08.$$

«Коэффициент  $\varphi$ , принимаемый при длительном действии нагрузки, определяется методом интерполяции по таблице 8.1 СП 63.13330.2018» [27]. :

$$\varphi = 0,92.$$

«Коэффициент  $\varphi$ , принимаемый при кратковременном действии нагрузки, также определяется методом интерполяции» [27].

$$\varphi = 0,85 + (4,08 - 20) \cdot \frac{0,9 - 0,85}{10 - 20} = 0,92.$$

Принимаем  $\varphi = 0,92$ . Расчет будет производиться при кратковременном действии нагрузки:

$$N = N_1 + N_3 = 1091,45 + 259,31 = 1350,76 \text{ кН.}$$

Выразим требуемую площадь арматуры из формулы 2.3 и подставим значения:

$$A_{s,tot} = \frac{N}{\varphi \cdot R_{sc}} - A \frac{R_b}{R_{sc}} = \frac{1350,76 \cdot 1000}{0,92 \cdot 400} - 300 \cdot 300 \frac{14,5 \cdot 0,9}{400} = 734,29 \text{ мм}^2,$$

где 0,9 – «коэффициент условий работы бетона» [19].

Используя таблицу ГОСТ 34028-2016 подберем число стержней и их диаметр так, чтоб фактическая площадь  $A_s^{\text{факт}}$  была больше требуемой. Выбираем 4 стержня диаметра 16 мм:

$$A_s^{\text{факт}} = 4 \cdot 2,01 \cdot 100 = 804 \text{ мм}^2, \text{ что больше требуемой.}$$

Таким образом получаем процент армирования:

$$\mu_s = \frac{A_s^{\text{факт}}}{b \cdot h} \cdot 100\% = \frac{804}{300 \cdot 300} \cdot 100\% = 0,89\%, \text{ что не более допустимых}$$

3%.

Определим фактическую несущую способность элемента по формуле 2.3:

$N_{ult} = 0,92 \cdot (14,5 \cdot 300 \cdot 300 + 400 \cdot 804) = 1496,47$  кН, что больше  $N = 1095,77$  кН. Несущая способность обеспечена.

### **2.3 Конструирование колонны**

Толщину защитного слоя бетона принимаем 40 мм.

Расстояние между продольными стержнями 220 мм, что не более «400 мм - в направлении, перпендикулярном к плоскости изгиба» [19]. «Диаметр поперечной арматуры (хомутов) в вязаных каркасах внецентренно сжатых элементов принимают не менее 0,25 наибольшего диаметра продольной арматуры и не менее 6 мм» [19]. Поперечные стержни арматуры применяем класса А240 и диаметра 8 мм. Шаг поперечной арматуры принимаем равным 200 мм в зоне соединения колонны с фундаментом. В остальной части колонны шаг хомутов «в целях предотвращения выпучивания продольной арматуры следует устанавливать поперечную арматуру с шагом не более  $15d_s$  и не более 500 мм» [19]. Принимаем шаг 400.

Длину выпуска арматуры на следующий этаж примем 1000 мм.

#### **Вывод по разделу**

В данном разделе производился расчет железобетонной колонны подвального этажа по предельным усилиям. Выполнен сбор всех необходимых нагрузок, действующих на колонну и подобрано армирование, обеспечивающее прочность конструкции.

### **3 Технология строительства**

#### **3.1 Область применения технологической карты**

Возводимым объектом является двухэтажное общежитие с тех. подпольем, которое представляет собой сооружение с монолитным железобетонным каркасом и самонесущими стенами из газобетонных блоков. Размеры здания по осям  $31,3 \times 13,3$  м, здание имеет прямоугольную форму.

Технологическая карта выполнена на устройство железобетонной монолитной фундаментной плиты с задействованием объемной опалубки. Данная плита имеет геометрические параметры  $31,3 \times 13,3$  м.

Бетонная смесь поступает на строительную площадку с помощью бетоносмесителя и доставляется непосредственно на точку укладки из рукава бетононасоса. Эта операция проводится в весенний период.

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

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



До старта работ на возведение железобетонной монолитной фундаментной плиты необходимо быть завершены следующие ряд работ:

- «- срезка растительного слоя и планировка площадки;
- открывка котлована
- ручная зачистка дна котлована
- устройство щебеночного и бетонного оснований» [23].

### **3.2.2 Определение объемов монтажных работ**

«Объемы работ были посчитаны по архитектурным чертежам» [3]. С имеющимися результатами можно ознакомиться в таблице В.6.

### **3.2.3 Монтажные приспособления**

Необходимые приспособления, а также грузозахватные устройства для производства работ отображены в таблице В.5 приложения В.

### **3.2.4 Монтажные машины**

Выбор монтажного крана реализуется из условий монтажа всех элементов конструкций здания, его требуемые характеристики напрямую зависят от наиболее тяжелых, высоких и удаленных переносимых краном грузов. Расчет крана детализирован и отображен в п. 4.3 настоящей работы.

Для подачи стержней арматуры и комплектов опалубки к точке установки используется кран, а для подачи и укладки бетонного раствора – бетононасос.

### 3.2.5 Методы и последовательность производства работ

Технология по устройству монолитной железобетонной плиты фундамента состоит из нескольких этапов. На первом этапе устанавливается опалубка. Вторым этапом укладывается арматура. На третьем этапе производится бетонирование и уплотнение бетонной смеси. На четвертом этапе уход за бетоном и набор бетоном прочности, затем опалубка плиты должна быть демонтирована и перемещена на следующую площадку.

На этапе армирования производится устройство разбивочной основы. После вводится установка вертикальной арматуры, установка закладных деталей и вязка узлов.

Порядок технологических процессов при осуществлении арматурных работ

- Подготовка армирующих изделий и участка установки к монтажу;
- контроль соответствия нужной марки, геометрических характеристик согласно проекту;
- осмотр изделий на предмет целостности, при необходимости проводится очистка;
- перенос требуемого количества арматурных деталей на этаж применяемым краном;
- разметка расположения арматурных деталей;
- Монтаж двойной сетчатой арматуры, вязание узлов;
- Согласование позиции;
- Несъемное крепление (сварка).

При укладке смеси рукавом автобетононасоса производится с помощью поворотного бункера напрямую из транспортного средства автобетоносмесителя. Уложенная бетонная смесь послойно уплотняется глубинным вибратором ИВ-47. После уплотнения смесь выравнивается по

отметкам-маякам. Уход за бетоном, нужно начинать сразу после укладки бетонной смеси, и производить до достижения 70% проектной прочности.

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

«Контроль качества производится согласно схеме операционного контроля качества, включающего в себя» [27]:

- «Армирование конструкций должно осуществляться в соответствии с проектной документацией с учетом допускаемых отклонений» [27].

- «таблицы контроля качества и приёмки работ (табл. Б.1), в которой определяются контролируемые операции, предмет контроля, средства контроля, время контроля, должностные лица, осуществляющие сам контроль, документация, в которой фиксируют контроль» [27].

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

«Параграф сформирован на основе требований СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда, ППБ 05-86 - Правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ, Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления" [4]:

#### **3.4.1 Безопасность труда**

Общие положения:

- «Перед началом работ руководитель работ обязан ознакомить работников с мероприятиями по безопасности производства работ и провести с ними целевой инструктаж по охране труда с оформлением записи» [4].

- «рабочие обязаны соблюдать требования безопасности труда для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы»;

- «применять в процессе работы средства малой механизации, машины и механизмы по назначению, в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей»;

- «поддерживать порядок на рабочих местах, очищать их от мусора, не допускать нарушений правил складирования материалов и конструкций»;

- «быть внимательными во время работы и не допускать нарушений требований безопасности труда»;

- «Немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья.»

Безопасность труда — это многоэтапный процесс, который включает в себя рабочих на объекте, находящихся поблизости людей, контролеров, менеджеров и т. д. Эффективное управление деятельностью и компетентный надзор на объекте необходимы для поддержания здоровых и безопасных условий. В частности, в строительной деятельности требуется большой риск, более высокая степень контроля и надзора за опасностями.

По прибытии на объект сотрудники, подрядчики и посетители должны получить информацию об опасностях на объекте и мерах, предпринятых для контроля этих рисков. Кроме того, информирование их об опасностях, средствах индивидуальной защиты, объектах социального обеспечения и правилах работы на площадке может обеспечить бесперебойную и эффективную работу.

Опасности, связанные со строительными работами:

- Работа на высоте. Работа на высоте должна быть должным образом спланирована и контролироваться, и должны быть приняты определенные подходы и меры предосторожности.
- Движущиеся объекты. Строительная площадка представляет собой постоянно меняющуюся среду, и опасность строительства продолжает увеличиваться по мере того, как строительство ведется.
- Проскальзывание, спотыкание и падения. Поскользнуться, споткнуться и упасть можно практически в любой среде. Поскольку строительные площадки часто имеют неровный рельеф, здания находятся на разных стадиях завершения и неиспользованные материалы на стройплощадке.
- Шум. Строительство ведется шумно, поэтому шум является обычной строительной опасностью. Громкий, повторяющийся и чрезмерный шум вызывает долговременные проблемы со слухом, такие как глухота. Шум также может быть опасным отвлекающим фактором.
- Синдром вибрации руки. Это болезненное и изнурительное заболевание кровеносных сосудов, нервов и суставов. Обычно это вызвано длительным использованием ручных электроинструментов, включая вибрационные электроинструменты и оборудование для наземных работ.
- Материал и ручная обработка. Материалы и оборудование постоянно поднимаются и перемещаются по строительным площадкам, будь то вручную или с помощью оборудования. В любом случае, обращение сопряжено с определенным риском.
- Электричество. Опасно подвергаться воздействию токоведущих частей. Вред может быть причинен либо прямым прикосновением к

токоведущим частям, либо косвенным касанием токопроводящего предмета или материала.

- Воздушные волокна и материалы. Неудивительно, что на строительных площадках образуется много пыли. Пыль может вызвать астму и быть крайне токсинной смесью.

Общие требования безопасности:

– регулярные проверки объекта и оборудования для выявления опасностей в первую очередь;

– выбор правильных СИЗ (респираторов, касок) во избежание вдыхания асбеста, пыли и волокон;

– убедитесь, что рабочие защищены от мокрого бетона (предоставьте СИЗ и соответствующие средства для мытья);

– движение на площадке (для транспортных средств или движущегося оборудования) должно планироваться и управляться, чтобы избежать смертельных случаев на месте.

– для снижения шума следует использовать пневматические глушители; необходимо проверить опасность поражения электрическим током (неисправность проводки) и установить противопожарное оборудование.

Машинистов и их помощников допускают к работе только по приказу владельца крана. Перед преступлением машиниста к работе, работник обязан пройти обучение и изучить технику безопасности. Работники крана при смене оборудования должны ознакомиться с его способностями и устройством.

«Машинисты крана должны следовать инструкциям, а также требования инструкций заводов-изготовителей по эксплуатации

управляемых ими кранов для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы» [18].

Рабочие обязаны пользоваться защитой от внешних вредных факторов, рабочие обязаны использовать предоставленные работодателям бесплатное оборудование:

- поддерживать машину в исправном виде;
- защитные каски,
- защитные сапоги;
- защитные очки;
- поясные ремни безопасности для лестниц;
- промышленные перчатки;
- респиратор;
- наушники;
- зимний комбинезон для работ в зимнее время.

Допуск нетрезвых и посторонних лиц посторонних лиц на строительную площадку запрещен.

В процессе рабочей деятельности машинисты должны:

- поддерживать машину в исправном виде;
- не работать с оборудованием с видимым дефектом;
- тщательно осматривать кран и их гидравлических систем перед эксплуатацией;
- быть внимательным на строительной площадке и не допускать нарушения техники безопасности;
- машинисты обязаны уведомлять руководителей о любой угрожающей ситуации или неисправной поломки;
- при признаках заболеваний и профессиональных отравления

уведомлять руководство.

- разместите материал на площадке в соответствии с планом проекта;
- перемещать главную стрелу крана на место, подключение материалов к крану, затем перемещение крана и его стрелы для размещения материалов;
- следите за устойчивостью крана;
- загрузка и балансировка грузов;
- координировать безопасность объекта с сигнальщиком;
- запись материалов и их перемещений в хозяйственных журналах;
- мелкий ремонт кранов по мере необходимости.

Требования безопасности по окончании работы. По окончании работы машинист обязан:

- а) опустить груз на землю;
- б) кран необходимо отвезти на место стоянки и поставить ручник в режим тормоза;
- в) стрелу крана перевести в положение для транспортировки
- г) остановить двигатель, отключить все бортовые приборы;

### **3.4.3 Пожарная безопасность**

Основные правила:

- «Каждый участник процесса, будь то разнорабочий или главный инженер, должен пройти инструктаж по пожарной безопасности и знать не только о необходимых мерах предосторожности, но и грамотно действовать при возгорании какого-либо объекта» [18];



- «располагать все производственные и вспомогательные объекты в строгом соответствии с утвержденным планом строительства»;

- «не загромождать проходы на строительстве пустой тарой, паллетами, поддонами и строительным мусором»

- «Сотрудники обязаны исполнять указания ППР, технологической карты, наряда-допуска или распоряжения, устанавливать защитные и сигнальные ограждения, закреплять страховочные анкерные линии к стойкам, оснащать место проведения пожароопасных видов деятельности двумя огнетушителями, емкостями с песком, лопатами, вывешивать знаки безопасности, в установленных в распорядительных документах местах. Прораб лично проверяет, чтобы установка ограждений и знаков проводилась без нарушений, и обеспечивает их сохранность.»

- «Утилизировать мусор путем сжигания разрешено не ближе, чем на расстоянии 50 м от ближайшего строительного объекта.»

Существует несколько распространенных причин возгорания в процессе строительства.

Основные виды возгорания на строительной площадке:

- Горячая работа.

Горячие работы представляют значительный риск, поскольку они могут привести к попаданию источников воспламенения во многие участки рабочей площадки. Даже спустя много часов после завершения сварки, пайки, шлифовки или других огневых работ искра может тлеть и воспламенять горючие вещества, иногда уже после того, как бригады ушли на вечер.

Внедрение системы разрешений на выполнение огневых работ с выделенным пожарным дежурством, минимальным 30-минутным периодом охлаждения и назначением руководителя программы противопожарной безопасности для надзора за операциями может помочь избежать пожаров.

- Временные обогреватели.

Все временные обогреватели должны использоваться в соответствии с инструкциями производителя. Держитесь на безопасном расстоянии от горючих материалов и никогда не позволяйте другим приносить временные обогреватели на рабочие места без разрешения. Обогреватели должны контролироваться сотрудниками или охранниками для обеспечения безопасной работы во время использования.

- Поджог. Незащищенные строительные площадки могут подвергаться риску вандализма, кражи и поджога. Многоуровневый подход к обеспечению безопасности, включая контроль периметра, ограждение, освещение, электронные системы обнаружения вторжений и дежурство охранников в нерабочее время, может помочь снизить риск несанкционированного проникновения на объект.

- Курение. Курение представляет серьезную опасность возгорания на любой строительной площадке. Строгая политика запрета курения, четко доведенная до сведения всех сотрудников и субподрядчиков, а также предоставление специально отведенного безопасного места для курения помогают предотвратить риск возгорания из-за пепла или небрежно выброшенных сигарет.

- Легковоспламеняющиеся и горючие материалы. Все легковоспламеняющиеся и горючие жидкости и газы следует использовать и хранить так, чтобы они не представляли пожароопасности для объекта. Ограничьте количество легковоспламеняющихся и горючих материалов внутри строящегося здания и определите безопасные места их хранения.

- Подготовка. Хотя наличие места для отдыха на строительной площадке допустимо, работникам не должно быть разрешено приносить на строительную площадку какое-либо кухонное оборудование, такое как грили, плиты или небольшие микроволновые печи.

- Временное электричество и освещение. Все временное электрическое служебное освещение должно быть установлено в соответствии со

стандартами. Подрядчик-электрик должен обслуживать и регулярно проверять системы и освещение.

- Литий-ионные аккумуляторы. Аккумуляторные инструменты и другое оборудование, работающее от аккумуляторов, представляют опасность перегрева и возгорания. Зарядные станции должны находиться за пределами строящегося здания и храниться в безопасном месте.

- Отсутствие огнезащиты. Впредь до тех пор, пока не будут активированы спринклеры пожаротушения, огнетушители, распределенные по всей площадке, стояки для противопожарного оборудования и определенная близость к пожарным гидрантам, ближайшим к месту проведения работ, также могут помочь пожарным сдержать пожар и свести к минимуму ущерб. Там, где это предусмотрено, автоматические спринклеры должны быть активированы, как только это станет практически возможным, по ходу строительства.

По мере того, как строительство продолжается, принятие надлежащих мер пожарной безопасности может помочь защитить строительную площадку и сроки проекта от задержек.

#### **3.4.4 Экологическая безопасность**

Работающие на участке строительства спец. техника, оборудование и приспособления, чьи выбросы в атмосферу, шум, вибрации превышают допустимые нормы - не разрешается.

В целях охраны окружающей среды, все эксплуатируемые машины и механизмы должны соответствовать экологическим требованиям.

Требования по обеспечению экологической безопасности:

- Для предотвращения загрязнения и запыления строительной площадки нужно систематично вывозить мусор;

- Во избежания загрязнения воздуха вредными примесями запрещено сжигание на строительной площадке мусора;
- Все опасные вещества должны быть идентифицированы по их упаковке или контейнеру;
- На строительной площадке используется специализированный транспорт, предназначенный для заправки строительной техники.

### **3.5 Потребность в машинах, оборудовании и материалах**

Выбор машин и механизмов производится исходя из принятых технологических особенностей на монолитные работы.

Взяв за основу тех. решения и виды объёмов работ мною была сформирована ведомость потребности в машинах, механизмах и оборудовании (табл. В.1), используемых в реализации строительных операций.

«На основании нормоконспекта на бетонные работы сформирован ряд требуемых технологических средств» [18]. Это отображено в приложении В, в таблице В.2.

Ряд требуемых материалов и конструкций детализирован и отображен в таблице В.3 приложения В.

### **3.6 Техничко-экономические показатели**

#### **3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени**

«Объём трудоемкости для осуществления строительных операций, а также величина маш-час рассчитаны с опираясь на нормы времени,

утвержденные в справочниках Единых норм и расценок на строительные работы» [24].

«Количество чел-час и маш-час определяется по формуле» [24].

$$T_p = N_{вр} \cdot V, \text{ чел-час; маш-час (3.1)}$$

« $N_{вр}$  – трудозатраты на выполнение единицы объема работ

$V$  – объём выполняемых работ» [24].

### 3.6.2 Техничко-экономические показатели

«Получены данные на устройство монолитной фундаментной плиты, показанные ниже:

- суммарное количество трудозатрат – 29,59 чел-дн;
- суммарное количество машинного времени – 0,95 маш-дн;
  - продолжительность работ на основе графика производства работ – 10 дней;
- выработка в смену на одного рабочего – 4,19 м<sup>3</sup>/чел-см;
- трудозатраты на единицу объема работ – 1,32 чел-смен/шт» [3].

### 3.6.3 График производства работ

«Ссылаясь на рабочие чертежи, принятые технологических решения и калькуляции затрат труда сформирован график производства работ на устройство монолитной фундаментной плиты. Он состоит из технологической и графической частей» [3].

«Продолжительность работ выискивается по соответствующей формуле» [24]:

$$T = T_p / n * 8, \text{ [ч] (3.2)}$$

«где  $T_p$  – трудозатраты по итогу калькуляции (табл.3.7), чел-ч.;

$n$  – количество рабочих в звене, чел, принимается как рекомендуемый в ЕНиР» [24].

Каждый вид работ следует выполнять в порядке очередности в соответствии технологической последовательности. Более одного вида работ в одно время производить нельзя.

### **Выводы по разделу технологии**

В разделе «технология строительства» была разработана карта на монолитную плиту фундамента общежития с использованием инвентарной крупнощитовой опалубочной системы «PERI». В технологической карте подобрано оборудования, сделан расчёт стрелового крана.

## **4 Организация строительства**

### **4.1 Краткая характеристика объекта**

Проектируемым объектом является двухэтажное общежитие с тех. подпольем. Участок под застройку данного здания расположен в г. Москва. Территория общежития ограничена существующими дорогами и зданиями, въезд осуществляется с 2-го Котляковского переулка.

«Район возведения общежития лежит в зоне II-B климатического района согласно СНиП 2.01.01-82 «Строительная климатология и геофизика» с доминированием юго-западных ветров, и к III дорожно-климатической зоне» [28].

Рельеф: равнинная местность со спокойным рельефом, имеет перепад отметок от 158.58 до 160.69. Уклон с понижением с северо-запада на юго-восток.

Объём строительства общежития составил 4242,4 м<sup>3</sup>.

Общежитие в плане представляется простой геометрической прямоугольной фигурой. В осях общежитие проектируется по длинам 30,6×12,6 метров. Крайняя высота общежития, учитывая все аспекты конструкций, составила 8,14 м.

В инженерно-геологическом разрезе участка выделено 2 инженерно-геологических элемента (ИГЭ):

- ИГЭ 1 – суглинок лёгкий, тугопластичный, мощность слоя 5 метров.
- ИГЭ 2 – суглинок лёгкий, мягкопластичный, мощность слоя 5 метров.

Грунтовых вод на глубине 10 метров не обнаружено.

## **4.2 Определение объемов работ**

«В номенклатуру входят все работы, которые необходимо выполнить для строительства и сдачи заказчику отдельного здания, включая: подготовительные работы, работы нулевого цикла, возведение надземной части, устройство кровли, внутреннюю и наружную отделку, электромонтажные и санитарно-технические работы, благоустройство территории и неучтенные работы. Виды объёмов работ подобраны и детализированы по рабочим чертежам. Единицы измерения при разработке ППР приведены как в Государственных элементных сметных нормах» [10].

Вычисления объемов работ отработаны и показаны в таблице Г.1.

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

«Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах произведено на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов» [10].

Ведомость потребности в конструкциях, изделиях, материалах отражена в табличной форме В.2 приложения.

#### **4.4 Подбор машин и механизмов для производственных работ**

«Выбор грузоподъемного крана производится по его техническим параметрам, а именно: грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка» [10].

Высота здания составляет 14,06 м, в таком случае полагается принимать стреловой самоходный кран.

«Выбор крана происходит, отталкиваясь от геометрических параметров здания.» [3].

«Подбор грузозахватных приспособлений (строп, траверса) производится с учетом подъема самого тяжелого и самого удаленного элемента. Для этого составляется табл. Г.7» [10].

Грузоподъемность крана:

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}. \quad (4,1)$$

$$Q_k = 1,17 + 0,016т = 1,186 т$$

«Где:  $Q_э$  – масса монтируемого элемента (максимального), т;  $Q_{пр}$  – масса монтажных приспособлений, т» [10].

« $Q_{гр}$  – масса грузозахватного устройства, т.» [10].

«С учетом запаса 20%» [10].



$$Q_{\text{расч}} = 1,2 \cdot Q_{\text{к}} \quad (4,2)$$

$$Q_{\text{расч}} = 1,2 \cdot 1,186\text{т} = 1,423 \text{ т}$$

«Высота подъема крюка» [10]:

$$H_{\text{к}} = h_0 + h_3 + h_э + h_{\text{ст}} \quad (4.3)$$

$$H_{\text{к}} = 8,89 + 0,5 + 1 + 2,1 = 12,49 \text{ м}$$

«Вычисляем оптимальный угол наклона стрелы крана относительно горизонта.» [10].

$$\text{tg } \alpha = \frac{2(h_{\text{ст}}+h_{\text{п}})}{b_1+2S} \quad (4.4)$$

$$\text{tg } \alpha = \frac{2(2,1+2)}{3+2 \cdot 5,75} = 0,93$$

$$\alpha = 29^\circ$$

«где  $h_{\text{ст}}$  – высота строповки, м;  $h_{\text{п}}$  – длина грузового полиспаста крана» [10].

«Длина стрелы без гуська» [10]:

$$L_{\text{с}} = \frac{H_{\text{к}}+h_{\text{п}}-h_{\text{с}}}{\sin \alpha} \quad (4.5)$$

$$L_{\text{с}} = \frac{13,89 + 2 - 1,5}{0,7547} = 19,07 \text{ м}$$

«где  $h_{\text{с}}$  – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана (~1,5 м)» [10].

– «вылет крюка» [10]:

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d \quad (4.6)$$

$$L_k = 19,07\text{м} \cdot 0,66 + 1,5\text{м} = 21,23\text{м}$$

«Грузовая характеристика подобранного крана КС-35714 указана в таблице В.4 и в рисунке В.5 в приложении В.

Для планировки площадки и обратной засыпки принимается бульдозер ДЗ-186 и экскаватор ЭО-4121А

Перечень машин, механизмов и оборудования для производства работ приведены в таблице В.6 в приложении В» [3].

#### **4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ**

«Для определения затрат труда рабочих и времени эксплуатации машин для проведения строительно-монтажных работ необходимо выявить норму времени и зафиксировать длительность смены работ» [10].

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Единым нормам и расценкам на строительные и ремонтные работы (ЕНиР). Нормы времени приняты по нормативной документации и даны в чел-час и маш-час. Трудоемкость работ в человеко-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле (4.7)» [10]:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (4.7)$$

«где  $V$  – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [10].

«Все расчеты по трудозатратам сведены в ведомость (таблица В.11 приложения) в порядке технологической последовательности их выполнения» [10].

#### **4.6 Разработка календарного плана производства работ**

«По факту составления ведомости трудоемкости работ, согласно ей формируется календарный план. В календарном плане принимаются в расчет состав бригад, согласно которому выясняется продолжительность работ, а после формируется график движения рабочих» [3].

«Под календарным планом понимается проектно-технический документ, устанавливающий последовательность, интенсивность и сроки производства работ» [24].

«Длительность выполнения работ определяется по формуле (4.8)

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дни,} \quad (4.8)$$

где  $T_p$  – трудозатраты, чел-дн;

$n$  – количество рабочих в звене;

$k$  – сменность.» [10].

«Продолжительность работ округляется в большую сторону с точностью до дня» [3].

«Календарный график представляет собой графическую часть, с наглядным порядком и длительностью ведения работ, а также расчетная часть с числовым пояснением к графике» [24].

«Под календарным графиком формируется диаграмма движения людских ресурсов и следует их оптимизация» [10].

«По результатам графика вычисляются следующие показатели:

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}}, \quad (4.9)$$

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

$R_{\text{max}}$  – максимальное число рабочих на объекте» [10].

$$\alpha = \frac{11}{40} = 0,28.$$

$$R_{\text{ср}} = \frac{\Sigma T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k}, \text{ чел}, \quad (4.10)$$

«где  $\Sigma T_p$  – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел-дн;

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

$k$  – преобладающая сменность» [10].

$$R_{\text{ср}} = \frac{1961,3}{171 \cdot 1} = 11 \text{ чел.}$$

«степень достигнутой поточности строительства по времени по формуле (4.11)» [10].

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}}, \quad (4.11)$$

«где  $T_{\text{уст}}$  – период установившегося потока» [10].

$$\beta = \frac{28}{171} = 0,16.$$

«Нормативная продолжительность строительства определяется по СНиП 1.04.03-85\*» [3]:

Двухэтажное общежитие с техническим подпольем объемом 4242,4 м<sup>3</sup> и площадью застройки 417,18 м<sup>2</sup> приближен к жилому двухэтажному зданию из кирпича или мелких блоков площадью застройки 500 м<sup>2</sup>, продолжительность строительства которого 6,5 месяцев (185 дней)

$$\frac{500 - 417,18}{500} \cdot 100 = 16,56\%$$
$$16,56 \cdot 0,3 = 4,96$$
$$T = 195 \left( \frac{100 - 4,96}{100} \right) = 185 \text{ дней}$$

«Срок по нормативу возведения двухэтажного общежития с тех. подпольем получился 185 дней» [10].

«Календарный план производства работ, диаграмма движения людских ресурсов, а также график работы машин и график расхода материалов, детализированы и отображены в графической части на листе 7» [10].

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

### **4.7.1 Расчет и подбор временных зданий**

«Временные здания необходимы для нормальной работы рабочих и ИТР на стройплощадке, а также для хозяйственно-бытовых нужд» [10].

«По своему назначению временные здания подразделяются на:

- производственные;
- административные;
- складские;
- санитарно-бытовые» [24].

«Общее количество работающих вычисляется по формуле 4.12» [10]:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \text{ чел}, \quad (4.12)$$

«где  $N_{\text{раб}} = R_{\text{max}} = 40$  чел.;

$$N_{\text{итр}} = 0,11 \cdot R_{\text{max}} = 4 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{служ}} = 0,032 \cdot R_{\text{max}} = 1 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{моп}} = 0,013 \cdot R_{\text{max}} = 1 \text{ чел.}» [10].$$

$$N_{\text{общ}} = 40 + 4 + 1 + 1 = 46 \text{ чел.}$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке вычисляется по формуле 4.13» [10].:

$$N_{\text{расч}} = 1,05N_{\text{общ}}, \quad (4.13)$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 46 = 48 \text{ чел.}$$

«Подбирается тип здания по размерам, исходя из нормативов площади» [10]. Расчет временных зданий представлен в таблице Г.3.

#### **4.7.2 Расчет площадей складов**

«Открытые склады (складские площадки) являются основным типом приобъектных складов. Они предназначены для хранения материалов, не боящихся солнечной радиации и атмосферных воздействий» [10].

«Полузакрытые склады (навесы) применяются для хранения материалов и изделий, которые надо защищать от прямого воздействия солнца и осадков» [10].

«Закрытые склады (отапливаемые и не отапливаемые) сооружаются для

хранения материалов дорогостоящих или портящихся на открытом воздухе» [24].

«Строительные материалы и конструкции следует размещать в соответствии с требованиями СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве», часть 1 межотраслевых правил по охране труда на выровненных площадках, принимая меры против самопроизвольного смещения, просадки, осыпания и раскатывания складироваемых материалов. Складские площадки должны быть защищены от поверхностных вод. Запрещается осуществлять складирование материалов, изделий на насыпных неуплотненных грунтах» [24].

«Безопасность труда в строительстве, часть 1 межотраслевых правил по охране труда на выровненных площадках, принимая меры против самопроизвольного смещения, просадки, осыпания и раскатывания складироваемых материалов. Складские площадки должны быть защищены от поверхностных вод. Запрещается осуществлять складирование материалов, изделий на насыпных неуплотненных грунтах» [3].

«Запас материала на складе вычисляется по формуле 4.14» [10].:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} n K_1 K_2, \quad (4.14)$$

«где  $Q_{\text{общ}}$  – общее количество материала данного вида (изделия, конструкции), необходимой для строительства» [10].

« $T$  – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов, дни (из календарного графика);

$n$  – норма запаса материала данного вида (в днях) на площадке;

$k_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад;

$k_2$  – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода» [10].

«Определяется полезная площадь для складирования данного вида ресурса по формуле (4.15)» [10]:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \quad (4.15)$$

«где  $q$  – норма складирования» [10].

«Общая площадь склада с учетом проходов и проездов вычисляется по формуле (4.16)» [10].:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \quad (4.16)$$

«где  $K_{\text{исп}}$  – «коэффициент использования площади склада» [10].»

Расчет площадей для складирования детализирован и оформлен в форме таблицы Г.12 приложения Г.

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

«Временное водоснабжение на строительстве предназначено для обеспечения производственными, хозяйственно-бытовыми и противопожарными нуждами». При проектировании временного водоснабжения необходимо:

- определить потребность в воде;
- выбрать источник водоснабжения;
- нанести схему временного водопровода на стройгенплане с привязкой к зданиям;



– рассчитать диаметр трубопровода» [10].

«На основе календарного графика производства работ устанавливается период строительства, когда какие-либо строительные процессы требуют наибольшего водопотребления. Для этого периода рассчитывают максимальный расход воды на производственные нужды. Максимальный расход воды вычисляют по формуле 4.17» [10]:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{нр}} q_{\text{н}} n_{\text{п}} K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \quad (4.17)$$

«где  $K_{\text{нр}}$  – неучтенный расход воды, 1,2-1,3;

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

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды при производственных расходах на строительной площадке 1,3-1,5;

$t_{\text{см}}$  – число часов в смену,  $t_{\text{см}} = 8$  ч;

$q_{\text{н}}$  – удельный расход на поливку бетона» [10].

«Расход воды вычисляется на выполнение операций по устройству бетонной подготовки фундаментной плиты. Объем работ 41 м<sup>3</sup>. Продолжительность 5 суток» [10].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 1300 \cdot 8,2 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8,2} = 0,65 \text{ л/сек,}$$

$$n_{\text{п}} = \frac{41}{5} = 8,2 \text{ м}^3/\text{день.}$$

«Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену во время максимального количества рабочих вычисляется по формуле (4.18) [10]:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} n_{\text{р}} K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} n_{\text{д}}}{60 t_{\text{д}}}, \quad (4.18)$$

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

$q_d$  – удельный расход воды в душе на 1 работающего;

$n_p$  – максимальное число работающих в смену;

$K_q$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t_d$  – продолжительность пользования душем;

$n_d$  – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену» [10].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{20 \cdot 40 \cdot 2,5}{3600 \cdot 8,2} + \frac{30 \cdot 32}{60 \cdot 45} = 0,42 \text{ л/сек.}$$

«Расход воды на пожаротушение  $Q_{\text{пож}}$  определяется по степени огнестойкости и здания и категории пожарной опасности.» Для проектируемого общежития степень огнестойкости – II, категория пожарной опасности – В, следовательно, расход воды для тушения пожара на строительной площадке будет равен  $Q_{\text{пож}} = 10$  л/сек» [10].

«Требуемый суммарный расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления» [10]:

$$Q_{\text{общ}} = 0,65 + 0,42 + 10 = 11,07 \text{ л/сек.}$$

«Диаметр труб временной водопроводной сети вычисляется по формуле (4.19)» [10]:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi v}}, \text{ мм,} \quad (4.19)$$

«где  $v$  – скорость движения воды по трубам» [10].

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 11,07}{3,14 \cdot 1,5}} = 96,96 \text{ мм,}$$

«По ГОСТу принимается диаметр 100 мм. Диаметр временной канализации равен  $D_{\text{кан}} = 1,4D_{\text{вод}} = 1,4 \cdot 100 = 140$  мм, соответственно подбираем 140 мм» [10].

#### 4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Проектирование и организацию электроснабжения строительной площадки начинают с определения ее расчетной нагрузки, то есть величины необходимой электрической мощности трансформаторной подстанции. Требуемую мощность определяют в период пика потребления электроэнергии. Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения» [24].

«Наиболее точным является метод расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса, который вычисляется по формуле 4.20» [10]:

$$P_p = \alpha \left( \sum \frac{K_{1c} P_c}{\cos \phi} + \sum \frac{K_{2c} P_m}{\cos \phi} + \sum K_{3c} P_{ов} + \sum K_{4c} P_{он} \right), \text{ кВт}, \quad 4.20$$

«где  $\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери в электросети, 1,05-1,1;

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$  – коэффициенты одновременности спроса;

$P_c, P_t, P_{ов}, P_{он}$  – установленная мощность силовых токоприемников, технологических потребностей, осветительных приборов внутреннего и наружного освещения, кВт» [10].

«Ведомость установленной мощности силовых потребителей представлена в таблице 4.2» [3].

«Потребная мощность наружного и внутреннего освещения детализирована и отображена в таблице 4.3» [10].

$$P_c = \frac{0,35 \cdot 54}{0,7} + \frac{0,1 \cdot 1,8}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 0,6}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 10}{0,5} = 34,6 \text{ кВт};$$

$$P_p = 1,05(34,6 + \sum 0,8 \cdot 37,29 + \sum 1 \cdot 1,7) = 69,44 \text{ кВт}.$$

«Перерасчет мощности из кВт в кВ·А:

$$P_y = P_p \cos\phi = 69,44 \cdot 0,8 = 55,55 \text{ кВ}\cdot\text{А}.$$

Так как суммарная мощность всех потребителей превышает 20 кВ·А, то подбираем временный трансформатор СКТП–100–6/10/0,4 мощностью 100 кВ·А» [10].

«Количество прожекторов для освещения строительной площадки вычисляется по формуле 4.21» [10]:

$$N = \frac{p_{уд}ES}{P_{л}}, \quad (4.21)$$

«где  $p_{уд}$  – удельная мощность, Вт/м<sup>2</sup>;

$S$  – величина площадки, подлежащей освещению, м<sup>2</sup>;

$E$  – освещенность;

$P_{л}$  – мощность лампы прожектора, Вт» [10].

$$N = \frac{0,2 \cdot 2 \cdot 3081,8}{200} = 6,164 \approx 6 \text{ шт.}$$

«В итоге на строительной площадке будут задействованы 6 прожекторов ПЗС–25» [10].

#### **4.8 Проектирование строительного генерального плана**

«Строительный генеральный план представляет собой планировку строительной площадки, с расположением временных зданий и дорог, в котором также изображают постоянные и временные сети, временные здания, дороги, зоны движения и покрытия крана и др» [24].

«Внутриплощадочные подготовительные работы должны предусматривать обеспечение строительной площадки противопожарным

водоснабжением и инвентарем, освещением и средствами сигнализации» [24].

«Бытовые городки строителей, проходы и места отдыха работающих должны располагаться за пределами опасных зон с соблюдением соответствующих санитарных норм и правил. Движение на площадке сквозное, двухполосное, полукольцевое, а значит ширина дороги 6 м с радиусом закругления 8 м. В местах разгрузки материалов предусмотрены разгрузочные площадки» [3].

«Зона работы крана является опасной. Во избежание несчастных случаев, необходимо четко разграничить эту зону флажками. Для этого необходимо провести расчет опасной зоны крана по формуле (4.22)» [10].

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{п.с.}} + 5 \text{ м}, \quad (4.22)$$

«где  $R_{\text{п.с.}}$  – радиус падения стрелы, определяемый длиной стрелы, м.» [10].

$$R_{\text{оп}} = 21 + 5 = 26 \text{ м.}$$

Чертеж строительного генерального плана и технико-экономические показатели приведены в графической части на листе 2.

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

- «- Объем здания 4242,4 м<sup>3</sup>;
- Общая трудоемкость работ 1961,3 чел/дн.
- Усредненная трудоемкость работ 0,46 чел-дн/м<sup>3</sup>.
- Общая трудоемкость работ машин 164,58 маш-см.
- Общая площадь строительной площадки 3081,81 м<sup>2</sup>.
- Общая площадь застройки 412,28 м<sup>2</sup>.
- Площадь временных зданий 177 м<sup>2</sup>.
- Площадь складов:  
открытых 42,6 м<sup>2</sup>;

закрытых  $29,6 \text{ м}^2$ ;

под навесом  $34,45 \text{ м}^2$ .

- Протяженность:

высоковольтной линии  $190,2 \text{ м}$ ;

водопровода  $59 \text{ м}$ ;

канализации  $39 \text{ м}$ ;

временных дорог  $180 \text{ м}$ .

- Количество рабочих на объекте:

максимальное  $40 \text{ чел}$ ;

среднее  $11 \text{ чел}$ ;

минимальное  $1 \text{ чел}$ .

- Коэффициент равномерности потока:

по числу рабочих  $\alpha = 0,28$ ;

по времени  $\beta = 0,16$ .

- Продолжительность строительства  $171 \text{ дн}$ » [3].

### **Выводы по разделу организации строительства**

В проделанном разделе был разработан проект производства работ на возведение двухэтажного общежития с тех. подпольем.

Были подсчитаны объемы строительно-монтажных работ, потребности в материалах и изделиях, трудозатраты, подсчитаны количество и тип временных зданий, площади складов, запроектированы и рассчитаны сети водоснабжения и водоотведения, электроснабжения. Кроме этого, были подобраны основные строительные машины и механизмы.

«В процессе разработки раздела был разработан календарный план производства работ и строительный генеральный план» [3].

## **5. Экономика строительства**

### **5.1 Определение сметной стоимости строительства**

Проектируемым зданием представляется двухэтажное общежитие с тех. подпольем на 57 мест

Район строительства - г. Москва

Тип здания - жилое гражданское двухэтажное здание

Каркас – монолитный железобетонный каркас

Объём здания – 4242,4 м<sup>3</sup>

Общая площадь – 677,6 м<sup>2</sup>

Жилая площадь – 346,07 м<sup>2</sup>

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-03-2021. Сборники УНЦС введены и задействуются с 1 января 2021г» [15].

«Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства» [12].

«Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2021г. для базового района - Московская область» [35].

«Показателями НЦС 81-02-03-2021 в редакции 2021г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения» [12].

«Для определения стоимости были использованы поправочные коэффициенты, приведенные в технической части соответствующих сборников» [15].:

« $K_{пер}$  – коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов Российской Федерации, учитывающий затраты на строительство объекта капитального строительства, расположенных в областных центрах субъектов Российской Федерации» [12].



« $K_{\text{рег.}}$  – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в субъекте Российской Федерации по отношению к базовому району» [12].

Для г. Москва я использовал следующие поправочные коэффициенты:

$$K_{\text{пер.}} = 1,02$$

$$K_{\text{рег.}} = 1,00$$

$$K_{\text{рег2}} = 1,00$$

«Сводный сметный расчет стоимости строительства» [12] сформирован на основе цен актуальных на 01.01.2021г. и детализирован в форме таблицы 5.1.

Объектные сметные расчеты вычисления стоимости благоустройства и озеленения на участке проектируемого здания детализированы и отображены в таблицах приложений Г.1 и Г.2.

Локальные сметные расчеты определения стоимости земляных работ и операций согласно технологической карте детализированы и отображены в таблицах приложений Г.3 и Г.4.

«Таблица 5.1 - Сводный сметный расчёт стоимости строительства» [12].

№ п.п	Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3	8
1	ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства.	82253,03

2	ОС-07-01	<u>Глава 7. Благоустройство и озеленение территории</u>	2109,41
		Итого	84362,44
		НДС 20%	16872,49
		<b>Всего по смете</b>	<b>101234,91</b>

В ценах на 01.01.2021г. Стоимость 101234,91 тыс. руб.

Вывод: по укрупненным показателям мною была рассчитана сводная сметная стоимость проектируемого объекта, имеющего общую площадь 677,6 м<sup>2</sup>. Отсюда следует, что стоимость 1 м<sup>2</sup> составила 121,38 тыс. руб. Общий объём здания – 4242,4 м<sup>3</sup>, следовательно, стоимость одного 1 м<sup>3</sup> составляет 19,38 тыс.руб.

### **5.3 Техничко-экономические показатели объекта**

«Сметная стоимость строительства общежития с учетом НДС составляет – 101234,91 тыс. руб.

Сметная стоимость строительства 1 места общежития включая НДС –1466,186 тыс. руб» [35].

### **5.4 Определение стоимости работ по технологической карте**

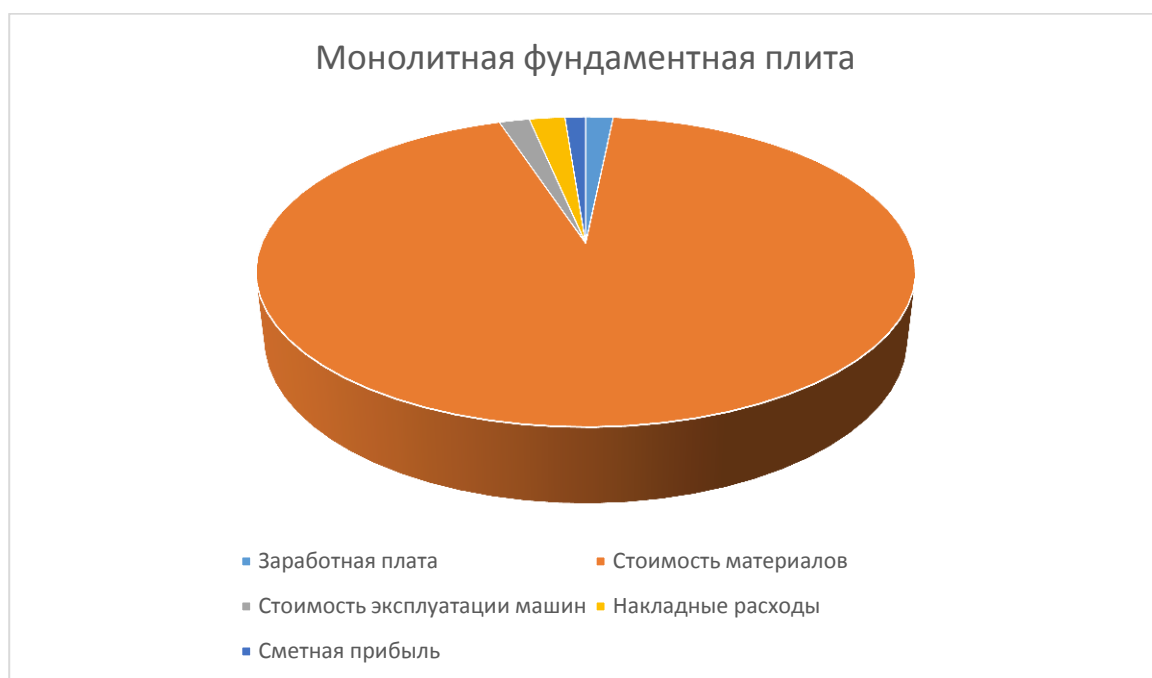
«Нахождение сметной стоимости работ на устройство железобетонной монолитной фундаментной плиты» [3] отображено в локальной смете (таблица Д.5 приложение Д).

Сметная стоимость работ составила – 2922059 руб.

Структура стоимости работ по технологической карте представлена в таблице 5.2 и на рисунке 5.2

«Таблица 5.2 – Структура стоимости работ по технологической карте на устройство монолитной чаши бассейна» [3].

Наименование работ	Монолитная фундаментная плита	
	руб.	%
Зарботная плата	38532,3	1,61
Стоимость материалов	2227714,9	93,32
Стоимость эксплуатации машин	42147,6	1,77
Накладные расходы	49924,1	2,09
Сметная прибыль	28984,2	1,21
Сумма	2387303,1	100



«Рисунок 5.2 – Структура стоимости СМР по устройству монолитной плиты фундамента» [12].

### **Выводы к разделу «Экономика строительства»**

«Раздел экономики строительства включает в себя сметные вычисления

и определение сметной стоимости рассматриваемого объекта. Определена общая стоимость строительства двухэтажного общежития с тех. подпольем и сформированы сводный сметный расчёт, объектные сметы на общестроительные работы, внутренние инженерные системы и оборудование, благоустройство и озеленение. Расчет проведён с помощью программного комплекса ESTIMATE» [3].

## **6 Безопасность и экологичность объекта**

### **6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта**

В этом разделе детализированы и отображены основные пункты по возведению двухэтажного общежития с тех. подпольем, находящегося в г. Москва.

Технологический паспорт показан в таблице Е.3 в приложении Е.

Рассмотрены характеристики устройства монолитной плиты фундамента. Перечислены технологические процессы и приёмы, должности работников, используемые механизмы, оборудование и применяемые материалы.

### **6.2 Идентификация профессиональных рисков**

Идентификация профессиональных рисков при ведении строительных операций, направленных на устройство железобетонной монолитной фундаментной плиты детализирована в таблице Е.4 в приложении Е.

Профессиональный риск – это риск получения травмы на рабочем месте.

Для предотвращения получения рисков производится оценка и управление рисками. Оценка и управление рисками это «часть системы управления охраной труда в организации» [5].

Результаты оценки рисков должны быть документированы. Организация должна определить критерии, которые будут использоваться для оценки значения риска. Критерии должны быть согласованы с политикой управления рисками организации, которая определяется на начальной стадии любого процесса управления рисками, и регулярно пересматриваться.

В определении рисков должны участвовать люди, обладающие профессиональными знаниями в этой сфере. Процесс выявления рисков должен быть соответствующим и экономически эффективным. Применяемые методы должны идентифицировать существующие и возникающие риски.

«Уровень шума на рабочем месте не должен превышать 93 дБ по ГОСТ 12.1.003–83. Зоны с уровнем звука или эквивалентным уровнем звука выше 80 дБ должны быть обозначены знаками безопасности по ГОСТ 12.4.026–2015. Работающих в этих зонах администрация обязана снабжать средствами индивидуальной защиты по ГОСТ 12.4.016–83» [5].

«Падение с рабочего места расположенного на значительной высоте относительно поверхности земли (пола)» [5].

«Химические опасные и вредные производственные факторы могут привести к отравлению и интоксикации организма, вследствие этого к ухудшению самочувствия» [5].

### **6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков**

Согласно СНиП 12.03.2001 «Безопасность труда в строительстве», часть 1 «производственные территории и участки работ в населенных пунктах или на территории организации во избежание доступа посторонних

лиц должны быть ограждены и оборудованы сплошным защитным козырьком. Козырек должен выдерживать действие снеговой нагрузки, а также нагрузки от падения одиночных мелких предметов. Эксплуатация инвентарных санитарно–бытовых зданий и сооружений должна осуществляться в соответствии с инструкцией завода–изготовителя».

«Инструктаж по охране труда проводится с каждым работником в соответствии со СНиП 12.03.2001 «Безопасность труда в строительстве» часть 1 и СНиП 12.04.2002 «Безопасность труда в строительстве» часть 2».

«На производственных территориях и участках работ рабочие места должны быть обеспечены питьевой водой, качество которой должно соответствовать санитарным нормам и требованиям.

Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.046–2014 ССБТ «Нормы освещения строительных площадок. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

Для работающих на открытом воздухе должны быть предусмотрены навесы или укрытия для защиты от атмосферных осадков».

Способы и рекомендации смягчения профессиональных рисков детализированы и показаны в таблице Е.5 в приложении Е.

## **6.4 Пожарная безопасность технического объекта**

### **6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара**

«Противопожарные решения разработаны в соответствии с требованиями СНиП 21–01–97\* «Пожарная безопасность зданий и сооружений». Под пожарной безопасностью понимают систему организационных и технических средств, направленную на профилактику и ликвидацию пожаров и взрывов» [3].

«Источниками возгорания могут служить случайные искры различного происхождения (электрические, возникшие в результате накопления электричества)» [3].

«Количество, тип и ранг огнетушителей, необходимых для защиты конкретного объекта, устанавливаются исходя из категории защищаемого помещения, величины пожарной нагрузки, физико-химических и пожароопасных свойств обращающихся горючих материалов, характера возможного их взаимодействия с ОТВ, размеров защищаемого объекта и т.д.»

В зависимости от заряда порошковые огнетушители применяют для тушения пожаров классов АВСЕ, ВСЕ или класса D. Порошковыми огнетушителями запрещается (без проведения предварительных испытаний по ГОСТ Р 51057 или ГОСТ Р 51017) тушить электрооборудование, находящееся под напряжением выше 1000 В. Для тушения пожаров класса D огнетушители должны быть заряжены специальным порошком, который рекомендован для тушения данного горючего вещества, и оснащены специальным успокоителем для снижения скорости и кинетической энергии порошковой струи. Параметры и количество огнетушителей определяют исходя из специфики обращающихся пожароопасных материалов, их дисперсности и возможной площади пожара.

При тушении пожара порошковыми огнетушителями необходимо применять дополнительные меры по охлаждению нагретых элементов оборудования или строительных конструкций. Не следует использовать порошковые огнетушители для защиты оборудования, которое может выйти из строя при попадании порошка (некоторые виды электронного оборудования, электрические машины коллекторного типа и так далее). Порошковые огнетушители из-за высокой запыленности во время их работы и, как следствие, резко ухудшающейся видимости очага пожара и путей эвакуации, а также раздражающего действия порошка на органы дыхания не рекомендуется применять в помещениях малого объема (менее 40 куб. м).

Необходимо строго соблюдать рекомендованный режим хранения и периодически проверять эксплуатационные параметры порошкового заряда (влажность, текучесть, дисперсность).

Углекислотные огнетушители запрещается применять для тушения пожаров электрооборудования, находящегося под напряжением выше 10 кВт.

Запрещается применять огнетушители с зарядом на водной основе для ликвидации пожаров оборудования, находящегося под электрическим напряжением, для тушения сильно нагретых или расплавленных веществ, а также веществ, вступающих с водой в химическую реакцию, которая сопровождается интенсивным выделением тепла и разбрызгиванием горючего.

Возможно применение для тушения пожаров электрооборудования под напряжением до 1000 В водных или воздушно-эмульсионных огнетушителей с тонкораспыленной струей ОТВ, прошедших испытания на электробезопасность в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51057 или ГОСТ Р 51017 в аккредитованной лаборатории.

При возможности возникновения на защищаемом объекте значительного очага пожара (предполагаемый пролив горючей жидкости может произойти на площади более 1 кв. м) необходимо использовать передвижные огнетушители. Допускается помещения, оборудованные автоматическими установками пожаротушения, обеспечивать огнетушителями на 50% исходя из их расчетного количества. Если на объекте возможны комбинированные очаги пожара, то предпочтение при выборе огнетушителя должно отдаваться более универсальному по области применения огнетушителю (из рекомендованных для защиты данного объекта) и имеющему более высокий ранг. Общественные и промышленные здания и сооружения должны иметь на каждом этаже не менее двух переносных огнетушителей.

При выборе огнетушителей следует учитывать соответствие их температурного диапазона применения и климатического исполнения



условиям эксплуатации на защищаемом объекте. Комплектование технологического оборудования огнетушителями осуществляют согласно требованиям технической документации на это оборудование или соответствующих правил пожарной безопасности».

Идентификации опасных факторов пожара сводится в таблицу Д.1 Приложения Д.

#### **6.4.2 Мероприятия по предотвращению пожара**

«Мероприятия по обеспечению безопасности в границах проведения работ составлены на основе ГОСТ 12.1.004–91 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования», ФЗ–123 Федеральный закон технический регламент «О требованиях пожарной безопасности». Мероприятия по пожарной безопасности» [3]:

- привлечение рабочих к вопросам обеспечения пожарной безопасности;
- организацию обучения работающих правилам пожарной безопасности на производстве;
- разработка и реализация норм и правил пожарной безопасности, инструкций о порядке обращения с пожароопасными веществами и материалами, о соблюдении противопожарного режима и действиях людей при возникновении пожара;
- изготовление и применение средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности;
- порядок хранения веществ и материалов, тушение которых недопустимо одними и теми же средствами, в зависимости от их физико–химических и пожароопасных свойств;
- нормирование численности людей на объекте по условиям безопасности их при пожаре;
- разработка мероприятий по действиям администрации, рабочих,

служащих на случай возникновения пожара и организацию эвакуации людей».

Технические средства обеспечения пожарной безопасности показаны в таблице Д.2 Приложения Д.

### **6.5 Обеспечение электробезопасности на производственном участке**

«Для обеспечения защиты людей от опасного и вредного действия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества следует выполнять требования стандартов и нормативно-технической документации.

Ответственность за безопасное производство конкретных строительномонтажных работ с использованием электроустановок возлагается на инженерно-технических работников, руководящих производством этих работ.

При устройстве электрических сетей на строительной площадке необходимо предусматривать возможность отключения всех электроустановок в пределах отдельных объектов и участков работ.

«Работы, связанные с присоединением проводов, ремонтом, наладкой, профилактикой и испытанием электроустановок, должны выполняться электротехническим персоналом, имеющим соответствующую квалификационную группу по технике безопасности» [5].

«При наличии особо опасных условий поражения, работающих электрическим током следует пользоваться только электрическими машинами класса III по ГОСТ 12.2.007.0-75 с применением диэлектрических перчаток, галош и ковриков» [3].

«Монтаж и эксплуатация электропроводок и электротехнических изделий должны исключать возможность тепловых проявлений

электрического тока, которые могут привести к загоранию изоляции или рядом находящихся горючих материалов» [18].

«Защитное заземление или зануление должно обеспечивать защиту людей от поражения электрическим током при прикосновении к металлическим нетоковедущим частям, которые могут оказаться под напряжением в результате повреждения изоляции» [18].

Защита лиц от поражения электрическим током обеспечивается конструкцией линий электропередачи, техническими способами и средствами, организационными и техническими мероприятиями и контролем требований электробезопасности по ГОСТ Р 12.1.019–2017 ССБТ».

Защита лиц от поражения электрическим током при выполнении работ вблизи токоведущих частей, находящихся под напряжением свыше 1000 В, обеспечивается установлением охранных зон, инструктажем работающих об опасности прикосновения или приближения к токоведущим частям и соблюдением установленных расстояний безопасности.

«Для обеспечения защиты от случайного прикосновения к токоведущим частям необходимо применять следующие способы и средства:

- защитные оболочки;
- защитные ограждения (временные или стационарные);
- безопасное расположение токоведущих частей;
- изоляцию токоведущих частей (рабочую, дополнительную, усиленную, двойную);
- изоляцию рабочего места;
- малое напряжение;
- защитное отключение;

По итогам формирования перечня мероприятий, цель которых направлена на предотвращение вероятности пожара, создается таблица Е.6.

## **6.6 Обеспечение экологической безопасности технического объекта**

«В ходе анализа негативных экологических факторов была проведена идентификация сопутствующих возникающих негативных экологических факторов» [3]. Полученные результаты которой показаны в табличной форме Е.7 приложения Е. В то же время подобраны меры по снижению негативного воздействия на окружающую среду, детализированы в таблице Е.8 в приложении Е.

«В целях охраны озонового слоя атмосферы от негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности устанавливаются перечень озоноразрушающих веществ, обращение которых в Российской Федерации подлежит государственному регулированию, допустимый объем производства и потребления таких веществ в Российской Федерации, требования к обращению озоноразрушающих веществ, вводятся запреты на проектирование и строительство объектов хозяйственной и иной деятельности, осуществляющих производство озоноразрушающих веществ и содержащей их продукции в Российской Федерации.

Перечень озоноразрушающих веществ, обращение которых подлежит государственному регулированию, допустимый объем производства и потребления таких веществ в Российской Федерации, требования к обращению озоноразрушающих веществ, сроки введения запретов на проектирование и строительство объектов хозяйственной и иной деятельности, осуществляющих производство конкретных озоноразрушающих веществ и содержащей их продукции в Российской Федерации, устанавливаются Правительством Российской Федерации.

Органы государственной власти Российской Федерации, орган государственной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления, юридические лица, индивидуальные предприниматели при осуществлении хозяйственной и иной деятельности обязаны соблюдать требования к охране озонового слоя атмосферы. Органы государственной власти Российской Федерации, органы государственной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления, юридические и

физические лица при осуществлении хозяйственной и иной деятельности обязаны принимать необходимые меры по предупреждению и устранению негативного воздействия шума, вибрации, электрических, электромагнитных, магнитных полей и иного негативного физического воздействия на окружающую среду в городских и сельских поселениях, зонах отдыха, местах обитания диких зверей и птиц, в том числе их размножения, на естественные экологические системы и природные ландшафты. При планировании и застройке городских поселений, проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации производственных объектов, создании и освоении новой техники, производстве и эксплуатации транспортных средств должны разрабатываться меры, обеспечивающие соблюдение нормативов допустимых физических воздействий. Запрещается хозяйственная и иная деятельность, оказывающая негативное воздействие на окружающую среду и ведущая к деградации и (или) уничтожению природных объектов, имеющих особое природоохранное, научное, историко-культурное, эстетическое, рекреационное, оздоровительное и иное ценное значение и находящихся под особой охраной.

Государственный экологический мониторинг (государственный мониторинг окружающей среды) осуществляется в рамках единой системы государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды) федеральными органами исполнительной власти, органами государственной власти субъектов Российской Федерации соответствии с их компетенцией, установленной законодательством Российской Федерации, посредством создания и обеспечения функционирования наблюдательных сетей и информационных ресурсов в рамках подсистем единой системы государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды) ».

## **6.7 Безопасность объекта при аварийных и чрезвычайных ситуациях**

«В случае обнаружения неисправности грузоподъемного крана, грузозахватных устройств или технологической оснастки монтажники обязаны дать машинисту крана команду «Стоп» и поставить об этом в известность руководителя работ. При обнаружении неустойчивого положения монтируемой конструкции, технологической оснастки или средств защиты монтажники обязаны поставить в известность руководителя работ. При изменении погодных условий (увеличении скорости ветра до 15 м/с и более, при снегопаде, грозе или тумане), ухудшающих видимость, работы необходимо приостановить и доложить руководителю» [17].

«План ликвидации аварий должен включать вопросы оповещения, описание очага поражения, мероприятия по спасению людей и оказанию помощи по эвакуации населения, проведению аварийных работ. Перечень спасательных и аварийных работ» [17]:

- «поиск пострадавших;
- извлечение людей из-под завала;
- оказание медицинской помощи;
- эвакуация людей;
- обрушение неустойчивых конструкций;
- расчистка подъездных путей от завала» [17].

### **Выводы к разделу «Безопасность и экологичность»**

В этом разделе были подобраны, разработаны основные нормы и правила при проведении строительных работ, идентифицированы соответствующие риски, к которым приведены способы и методы борьбы с опасными факторами с целью снижения рисков для рабочих и окружающей среды. Все приведенные в разделе мероприятия регламентируются в рамках действующих нормативных документов и актов. Сформированный раздел

создан для проекта «двухэтажное общежитие с тех. подпольем». Выбраны наиболее эффективные методы и средства по снижению потенциальной опасности, в частности порядок и состав обеспечения работников средствами индивидуальной защиты.

### **Заключение**

В ходе проделанной мною работе по проектированию строительства двухэтажного общежития с техническим подпольем в г. Москва были решены следующие цели и задачи:

- Архитектурно-планировочный раздел. В этом разделе была дана характеристика района строительства, разработана схема планировочной организации земельного участка, объемно планировочные и конструктивные решения, описаны применяемые виды строительных конструкций и материалов, выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций.
- В расчетно-конструктивном разделе был произведен расчет монолитной железобетонной колонны, в результате чего были выявлены необходимые,

также рациональные класс и диаметры подобранных арматурных стержней для обеспечения требуемой несущей способности данного элемента,

- Раздел технологии строительства. В этом разделе разработана технологическая карта на устройство монолитного железобетонного фундамента, подобран грузоподъемный кран.

- Раздел организация строительства. В этом разделе подсчитаны объемы СМР, разработан календарный план производства работ на весь период строительства, также стройгенплан.

- В экономике строительства разработана сметная документация: определена сметная стоимость строительства объекта и его благоустройство и озеленение по укрупненным показателям, сформированы локальные сметные расчеты на устройство фундаментной плиты по технологической карте, также на земляные работы.

- В разделе безопасности и экологичности технического объекта были разработаны мероприятия по пожарной и экологической безопасности, по охране труда.

### **Список используемой литературы и используемых источников**

1. Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование тепловой защиты зданий, строений, сооружений [Текст] : сборник нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 402 с. - ISBN 978-5-905916-17-5 : Б. ц. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30225.html>

2. Безопасность в строительстве и архитектуре. Пожарная безопасность при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Общие требования пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений [Текст]



: сборник нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 342 с. - ISBN 978-5-905916-57-1 : Б. ц. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30269.html>

3. Выпускная квалификационная работа бакалавра [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. А. Коробова [и др.] ; Новосибир. гос. архит. – строит. ун–т (Сибстрин). – Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2016. – 73 с. : ил. – ISBN 978–5–7795–0766–0.

4. Горина, Н. Л. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта» : учебное пособие / Н. Л. Горина, М. И. Фесина. — Тольятти : ТГУ, 2018. — 41 с. — ISBN 978-5-8259-1370-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139727> (дата обращения: 29.05.2021).

5. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация введ. 2017-03-01 М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации – Москва : АСВ, 2012. – 606 с.

6. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные фактора. Классификация введ. 2017-03-01 М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации – Москва : АСВ, 2012. – 606 с.

7. ГОСТ 475-2016. Блоки деревянные и комбинированные. Общие технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 475-78, ГОСТ 6629-88, ГОСТ 14624-84, ГОСТ 24698-81. – Изд. Офиц. ; Введ. 01.07.2017 – Москва : Стандартиформ, 2017- 35 с.

8. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях: Дата введения: 2012-01-01. – Москва: Издательство стандартов, 2013. – 35 с.

9. Дикман, Л. Г. Организация строительного производства : учебник для строительных вузов / Дикман Л. Г. Издание седьмое, стереотипное. - Москва : АСВ, 2019. - 588 с. Бадьин Г.М. Справочник строителя. – М.: АСВ, 2007. – 314 с.

10. Маслова, Н.В. Организация и планирование строительства: учебно-методическое пособие – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2012. – 104 с.

11. МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. ЦНИИОМТП. М.: ФГУП ЦПП, 2007. 12 с.

12. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации: МДС 81-35.2004 / Госстрой России. - Изд. офиц. - Москва: Госстрой России, 2004. - 72 с.

13. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учебное пособие / Михайлов А.Ю.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 300 с. — ISBN 978-5-9729-0495-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98393.html> (дата обращения: 01.06.2021).

14. Проектирование и расчёт металлических конструкций рабочих площадок. Учебное пособие В. С. Парлашкевич, А. А. Василькин, О. Е. Булатов 2016 г. — 239 стр.

15. Сборники ГЭСН-81-02-01-2020 Земляные работы, ГЭСН-81-02-06-2020 Бетонные и железобетонные монолитные конструкции, ГЭСН-81-02-07-2020 Бетонные и железобетонные конструкции сборные ГЭСН-81-02-09-2020 Строительные металлические конструкции, ГЭСН-81-02-11-2020 Полы, ГЭСН-81-02-12-2020 Кровля, ГЭСН-81-02-15-2020 Отделочные работы, ГЭСН-81-02-26-2020 Теплоизоляционные работы, ГЭСН-81-02-47-2020 Озеленение, защитные лесонасаждения.

16. СНиП 1.04.03-85\*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Ч.II. – введ. 1991-01-01. – М.: Стройиздат, 1991. – 297с.

17. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Ч. 1. Общие требования [Текст]. – Взамен СНиП 12-03-99\*. – Изд. Офиц. ; введ. 2001-09-01. – М.: ГУП ЦПП, 2001. – 43с.

18. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Ч. 2.

Строительное производство[Текст]. – Взамен разделов 8-18 СНиП III-4-80\*, ГОСТ 12.3.035-84, ГОСТ 12.3.038-85, ГОСТ 12.3.040.86. – Изд. Офиц. ; введ. 2003-01-01. – М.: – М.: ГУП ЦПП, 2003. – 35с.

19. СП 8.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Наружное противопожарное водоснабжение. Требования пожарной безопасности. – Введ. 2020-09-30. – М.: Стандартиформ, 2020. – 18с.

20. СП 16.13330.2017. Свод правил. Стальные конструкции. Актуализированная версия СНиП II-23-81\* (утв. Приказом Минстроя России от 27.02.2017 N 126/пр) из информационного банка «Строительство» // Консультант плюс: справочно-правовая система.

21. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76 [Текст]. – введ. 01.12.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 44с.

22. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* [Текст] – введ. 04.06.2017. – Москва : Минстрой России. 2016 – 80 с.

23. СП 45.13330.2017 Земляные сооружения, основания и фундаменты Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87.

24. СП 48.13330.2019. Организация строительства [Текст]. – введ. 2020-06-25. – М.: Изд-во стандартов, 2020. - 77с.

25. СП 50-101-2004. Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений. – введ. 2004-09-03. – М.: ФГУП ЦПП, 2005. – 130 с. – (Система нормативных документов в строительстве).

26. СП 52-103-2007 Железобетонные монолитные конструкции зданий. – Введ. 2007-07-15. – Москва: Минрегион России, 2007. – 35 с.

27. СП 52-101-2003 Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения. – Введ. 2004-03-01. – Москва: Минрегион России, 2004. – 35 с.

28. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий [Текст]. – введ. 01.01.2013 – Москва : Минрегион России, 2012. – 96 с.

29. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции.

Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Введ. 2018-04-20 – Москва: Минстрой России, 2017. – 163 с

30. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 [Текст]. – введ. 01.07.2013. – Москва : Госстрой России, 2012. – 198 с.

31. СП 71. 13330.2017. Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87 [Текст]. Введ. 28.08.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 82 с.

32. СП 118.133.30.2012 Общественные здания и сооружения [Текст]. – введ. 01.01.2013. – Москва: Минстрой России, 2016. – 72 с.

33. СП 131. 13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\* М. : Минрегион России. 2018. 121 с.

34. Суворов Р.Н. «Введение в программный комплекс ЛИРА 10.4», учебное пособие (ред. от 24.08.2015)

35. Укрупненные показатели стоимости строительства: УПСС-2015.4. Апрель 2006 : 04.2015 / [гл. ред. А. Ю. Сергеева]. – Самара : ООО «ЦЦС», 2015. – 164 с. 400 -00.А

## Приложение А

### Дополнение к «Архитектурно-планировочному» разделу

«Таблица А.1 – Характеристики материалов покрытия, участвующих в расчете» [1].

Наименование	Толщина, $\delta$ , м	Плотность, $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности, $\lambda_B$ ,
--------------	--------------------------	--	---

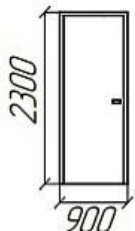
			Вт/(м·°С)
Плита железобетонная	0,20	2500	2,04
Пароизоляция ИЗОСПАН	0,02	150	0,15
Экструдированный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF 300	0,15	30	0,032
Разуклонка из керамзитобетона $\gamma=600\text{кг/м}^3$	0,02	600	0,26
Армирование цементно-песчаный стяжка	0,04	1800	0,93
Праймер битумный ТЕХНОНИКОЛЬ №1	0,003	1000	0,17
Унифлекс ВЕНТ ЭПВ	0,004	1000	0,17
Техноэласт ЭПП	0,004	1000	0,17

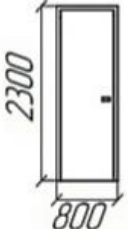



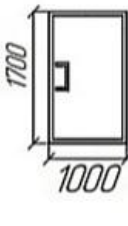
«Таблица А.2 – Ведомость помещений техподполья» [1].

№	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>
0.1	Тех. подполье	350,0
0.2	Гамбур	2,1
0.3	Лестничная клетка	16,5
	Итого:	368,6

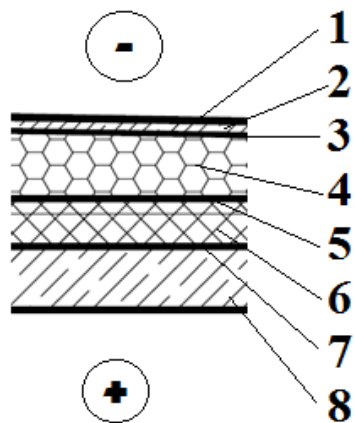
### Продолжение приложения А

«Таблица А.3 – Ведомость заполнения дверных проёмов» [1].

Маркировка	Эскиз	Размер проёма, мм	Кол-во	Примечание
Д-1		900x2300	22	

Д-2		800x2300	17	
Д-3		750x2300	1	
Д-4		1300x2300	2	
Д-5		1500x2300	1	
Д-6		1000x2300	1	

**Продолжение приложения А**



«1 – техноэласт ЭПП, 2 – унифлекс ВЕНТ ЭПВ, 3 – праймер битумный ТЕХНОНИКОЛЬ №1, 4 – армированная цементно-песчаная стяжка 40мм, 5 – разуклонка из керамзита 20 мм, 6 – экструдированный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF 300-150 мм, 7 – пароизоляция ИЗОСПАН, 8 – железобетонное покрытие» [1].

Рисунок А4 - Схема конструкции покрытия

## Продолжение приложения А

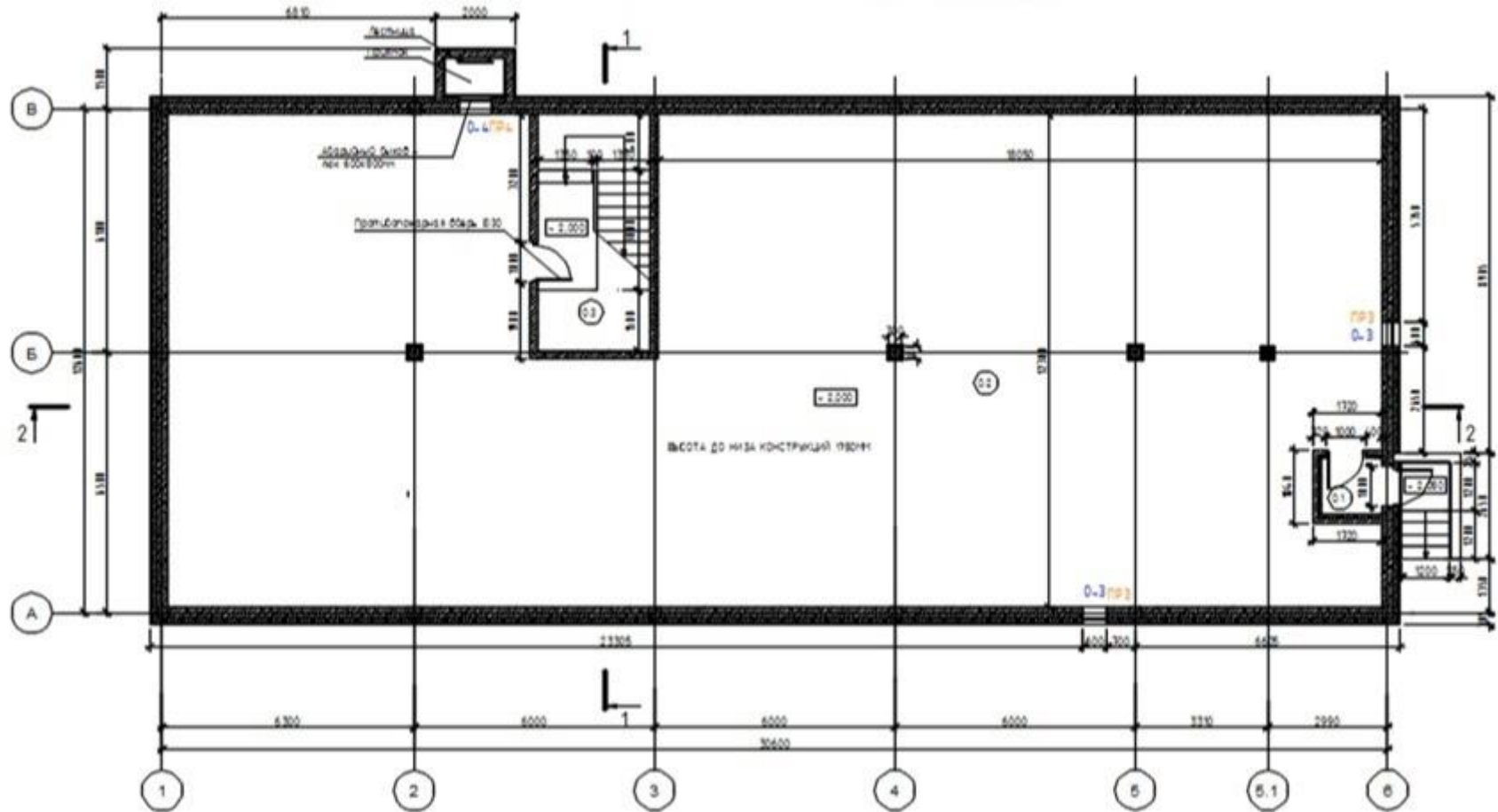


Рисунок А.4 – План техподполья на отм. -2,000



## Приложение Б

### Дополнение к разделу «Расчетно-конструктивному»

«Таблица Б.1 – Сбор нагрузок от покрытия» [30].

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка кПа	Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кПа
<b>Постоянные нагрузки</b>			
«Железобетонная монолитная плита $t = 200$ мм, $\rho = 2500$ кг/м <sup>2</sup> » [30].	5	1,1	5,5
«Пароизоляция – полиэтиленовая пленка $t \leq 1$ мм, $\rho = 0,24$ кг/м <sup>2</sup> » [30].	0,0024	1,3	0,0031
«Экструдированный пенополистирол Техноколь CARBON PROF 300 $t = 150$ мм, $\rho = 30$ кг/м <sup>3</sup> » [30].	0,4	1,3	0,52
«Керамзит $t = 150$ мм, $\rho = 0,3$ кг/м <sup>3</sup> » [30].	1,5	1,3	1,95
«Цементно-песчаная стяжка М150 $t = 40$ мм, $\rho = 1550$ кг/м <sup>3</sup> » [30].	6,2	1,3	8,06
«Огрунтовка праймером битумным Техноколь №1 $t < 1$ мм, $\rho = 0,8$ кг/м <sup>2</sup> » [30].	0,008	1,3	0,0104
«Крайний пласт снизу кровельного ковра Унифлекс Вент ЭПВ $t = 2,8$ мм, $\rho = 2,8$ кг/м <sup>2</sup> » [30].	0,028	1,3	0,0364
«Крайний пласт сверху кровельного ковра Техноэласт ЭПП $t = 4,2$ мм, $\rho = 5,3$ кг/м <sup>2</sup> » [30].	0,053	1,3	0,069
<b>Временная снеговая нагрузка</b>			
-кратковременная	1,47	1,4	2,06
В том числе: -длительная 50%	0,735	1,4	1,03
Итого постоянные	13,19		15,68
Итого длительная	0,735		1,03
Итого кратковременная	1,47		2,06

## Продолжение приложения Б

«Таблица Б.2 – Сбор нагрузок от перекрытия» [30].

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка кПа	Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кПа
Постоянная			
Железобетонная монолитная плита $t = 200$ мм, $\rho = 2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$ $0,2 \cdot 25$	5	1,1	5,5
Перегородки из легкогобетонных блоков $\delta=120$ мм, $\rho = 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	0,102	1,1	0,112
Постоянная от конструкции пола			
Цементно-песчаная стяжка, $\rho = 1800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ 20 мм: $0,02 \cdot 1800$	0,36	1,3	0,468
Линолеум $\rho = 7 \text{ кг/м}^2$	0,07	1,3	0,091
Обмазочная гидроизоляция $t=1$ мм $\rho = 2 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$ $1 \cdot 2$	0,02	1,3	0,026
Керамическая плитка $\rho = 11 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$	0,11	1,3	0,143
Временная			
Временная нагрузка в помещениях поликлиники п.п. 3 таблица 8.3 СП 20.13330.2016			
-кратковременная	2	1,2	2,4
-длительная: $2 \cdot 0,35$	0,7	1,2	0,84
Итого постоянная	5,66		6,34
Итого длительная	0,7		0,84
Итого кратковременная	2		2,4

Таблица Б.3 – Сбор нагрузок от колонн

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка кН	Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кН
Постоянная			
Вес колонны, $\rho = 2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $0,3 \cdot 0,3 \cdot 2500 \cdot 1,75$ (собственный вес) $0,3 \cdot 0,3 \cdot 2500 \cdot 3,05 \cdot 2$	3,94 13,73	1,1 1,1	4,334 15,103
Итого	17,67		19,437

## Приложение В

### Дополнение к разделу «Технология строительства»

«Таблица В.1 – Ведомость машин, механизмов и оборудования» [10].

№ п/п	Машины/механизмы	Марка, тех. хар-ка, ГОСТ	Ед. изм	Кол -во	Назначение
1	«Стреловой кран» [10].	«КС-35714 Грузовой момент – 48 тс. Максимальная грузоподъемность – 16 т. Максимальная высота подъема – 21,0 м. Максимальный вылет стрелы – 17 м.» [10].	шт.	1	«Выполнение строительно-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ» [10].
2	«Автобетононасос» [10].	«CIFA K41L XRZ Наибольшая высота подачи бетонной смеси со стрелы – 40,1 м. Наибольшая дальность подачи бетонной смеси со стрелы – 35,8 м» [10].	шт.	1	«Подача бетонной смеси к месту укладки» [10].
3	«Сварочный аппарат» [10].	«СТЕ-24 Мощность 54 кВт» [10].	шт.	1	«Сварка выпусков арматуры, закладных деталей» [10].
4	«Виброрейка» [10].	«СО-47 Мощность 0,6 кВт» [10].	шт.	1	«Уплотнение бетонной смеси» [10].
5	Ручная трамбовка	ИЭ-4505 Мощность 0,6 кВт Глубина уплотнения 0,2 м	шт.	1	Уплотнение бетонной смеси

## Продолжение приложения В

«Таблица В.2 – Ведомость эксплуатируемых инструментов, приспособлений, инвентаря и оснастки» [10].

№ п/п	Наименование	Марка, тех. хар-ка, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
1	2	3	4	5	6
1	«Строп четырехветвевой» [10].	4СК-4,0/2,1	шт.	1	«Подъем и перемещение конструкций» [10].
2	«Шуруповерт» [10].	HAMMER Flex DRL500A	шт.	2	«Монтаж опалубки» [10].
3	«Лопата совковая» [10].	ГОСТ 19596-87*	шт.	1	«Разные работы» [10].
4	«Ящик с инструментом» [10].	-	шт.	4	«Монтаж опалубки» [10].
5	«Емкость для хранения и транспортирования смазки» [10].	-	шт.	1	«Хранения и транспортирование смазки» [10].
6	«Лом монтажный» [10].	ЛМ-24	шт.	2	«Разные работы» [10].
7	«Щетка из стальной проволоки» [10].	ГОСТ 28638-90	шт.	1	«Зачистка закладных деталей и сварных швов» [10].
8	«Теодолит» [10].	ЗТ2КП2	шт.	1	«Выверка проектного положения» [10].
9	«Рулетка измерительная металлическая» [10].	ГОСТ 7502-98	шт.	1	«Измерительные работы» [10].
10	«Ветошь» [10].	ГОСТ 4643-75	шт.	1	«Разные работы» [10].
11	«Кисть флейцевая» [10].	ГОСТ 10597-87	шт.	2	«Обмазочные работы» [10].
12	«Маска сварщика» [10].	«Хамелеон»	шт.	2	«Сварочные работы» [10].
13	«Спец. одежда рабочего» [10].	ГОСТ 12.4.280-2014	шт.	на звенья	«Любые работы» [10].
14	«Каски» [10].	ГОСТ 12.4.087-84	шт.	на звенья	«Любые работы» [10].

## Продолжение приложения В

«Таблица В.3 – Потребность в материалах, конструкциях» [10].


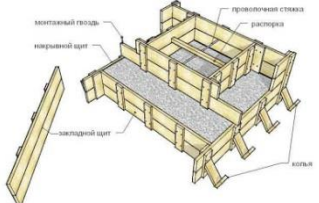
Необходимые строительные материалы	Ед. изм.	Общий расход
Бетон	м <sup>3</sup>	124
Арматурные изделия	т	27,73
Щиты опалубки	м <sup>2</sup>	49,57

«Таблица В.4 – Калькуляция затрат труда и машинного времени» [10].

№ п/п	Вид работ	Обоснование ГЭСН	Ед. изм.	Объем работ	Трудозатраты на ед. изм.		Трудозатраты общ.	
					чел.- час.	маш.- час.	чел.- дн.	маш.- дн.
1	Установка щитов опалубки	Е4-1-34	м <sup>2</sup>	49,57	0,51	-	3,16	-
2	Установка и вязка арматуры	Е4-1-46	т	27,73	5,6	-	19,41	-
3	Подача бетонной смеси	Е4-1-48	100 м <sup>3</sup>	1,24	18	6,1	2,79	0,95
4	Укладка бетонной смеси	Е4-1-49	м <sup>3</sup>	124	0,22	-	3,41	-
5	Уход за бетоном и набор прочности	Е4-1-54	100 м <sup>2</sup>	0,13	0,14	-	0,01	-
6	Разбивка щитов опалубки	Е4-1-34	м <sup>2</sup>	49,57	0,13	-	0,81	-

## Продолжение приложения В

«Таблица В.5 – Основные монтажные приспособления и опалубка» [10].

№ п/п	Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т
1	Строп четырехветвевой 4СК-4,0/2,1	Выгрузка, перенос арматурных деталей, комплектов опалубки		4,0
2	Опалубка щитовая	Возведение монолитной плиты фундамента		-

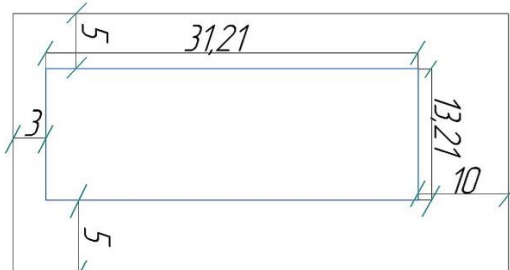

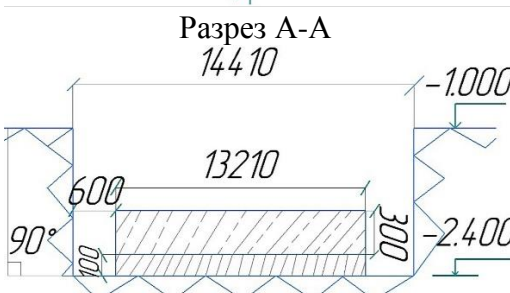
«Таблица В.6 – Ряд видов и объемов работ» [10].

№ п.п.	Виды работ	Единица измерения	Кол-во/общий объем.
1	«Подача материалов на монтажный участок	100 м <sup>3</sup>	1,24
2	Арматурные работы	т	27,73
3	Опалубочные работы	1 м <sup>2</sup>	49,57
4	Бетонирование	1 м <sup>3</sup>	124
5	Демонтаж опалубки» [10].	1 м <sup>2</sup>	49,57

## Приложение Г

### Дополнение к разделу «Организация и планирование строительства»

Таблица Г.1 – Ведомость объёмов работ строительного-монтажных работ.

№	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
<b>I. Земляные работы</b>				
1	«Срезка растительного слоя и планировка площадки бульдозером» [10].	1000 м <sup>2</sup>	1,026	 <p style="text-align: right;"><math>F_{\text{срезки}} = (31,21 + 3 + 10) \cdot (13,21 + 5 + 5) = 1026,114 \text{ м}^2</math></p>
2	«Отрывка котлована экскаватором. Грунт – суглинок лёгкий» [10].	1000 м <sup>3</sup>	0,676	<p style="text-align: center;">План котлована:</p>  <p style="text-align: center;">Разрез А-А</p>  <p> <math>V_{\text{котл}} = F \cdot H_{\text{котл}}</math>  <math>V_{\text{котл}} = ((31,21\text{м} + 1,2\text{м}) \cdot (13,21\text{м} + 1,2\text{м}) + (1,3\text{м} + 0,6\text{м}) \cdot (2\text{м} + 1,2\text{м}) + (1,45\text{м} + 0,6\text{м}) \cdot (2,65\text{м} + 1,2\text{м})) \cdot 1,4\text{м} = 675,83 \text{ м}^3</math>  <math>V_{\text{конст}} = (31,21\text{м} \cdot 13,21\text{м} + 1,3\text{м} \cdot 2\text{м} + 1,45\text{м} \cdot 2,65\text{м}) \cdot 1,4\text{м} = 586,22 \text{ м}^3</math>  <math>V_{\text{обрзас}} = (V_0 - V_k) \cdot k_p</math> </p>

## Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

2	- навывмет	1000 м <sup>3</sup>	0,102	$V_{\text{обрзас}} = (675,83\text{м}^3 - 586,22\text{м}^3) \cdot 1,14 = 102,16 \text{ м}^3$
	- с погрузкой	1000 м <sup>3</sup>	0,668	$V_{\text{изб}} = V_0 \cdot k_p - V_{\text{обрзас}}$ $V_{\text{изб}} = 675,83\text{м}^3 \cdot 1,14 - 102,16\text{м}^3 = 668,29\text{м}^3$
3	Уплотнение дна котлована вибротрамбовкой	1000 м <sup>2</sup>	0,483	$F = (31,21\text{м} + 1,2\text{м}) \cdot (13,21\text{м} + 1,2\text{м}) + (1,3\text{м} + 0,6\text{м}) \cdot (2\text{м} + 1,2\text{м}) + (1,45\text{м} + 0,6\text{м}) \cdot (2,65\text{м} + 1,2\text{м}) = 482,73 \text{ м}^2$
4	Ручная зачистка дна котлована	100 м <sup>3</sup>	0,338	$V_{p-3} = V_{\text{котл}} \cdot 0,05 = 675,83\text{м}^3 \cdot 0,05 = 33,79\text{м}^3$
<b>II. Основания и фундаменты</b>				
5	«Устройство бетонной подготовки» [10].	м <sup>3</sup>	41,23	$V = 0,1\text{м} \cdot 31,21\text{м} \cdot 13,21\text{м} = 41,228\text{м}^3$
6	«Устройство монолитной фундаментной плиты» [10].	100м <sup>3</sup>	1,24	$V = 0,3 \cdot 31,21 \cdot 13,21 = 123,685$
7	Устройство гидроизоляции монолитной фундаментной плиты гидростеклоизолом 2 слоя	100м <sup>2</sup>	4,12	$F = (31,21\text{м} \cdot 13,21\text{м}) = 412,28 \text{ м}^2$
<b>III. Подземная часть</b>				
8	Устройство наружных монолитных стен подвала	100м <sup>3</sup>	0,47	$V = (31,21\text{м} \cdot 0,3\text{м} \cdot 1,75\text{м}) \cdot 2 + (13,15\text{м} \cdot 0,3\text{м} \cdot 1,75\text{м}) \cdot 2 = 46,58\text{м}^3$
9	Устройство гидроизоляции монолитных стен подвала гидростеклоизолом 2 слоя	100м <sup>2</sup>	1,24	$F = 1,4\text{м} \cdot (31,21\text{м} + 13,21\text{м}) \cdot 2 = 124,38$
10	Утепление стен подвала экструдированным пенополистеролом	100 м <sup>2</sup>	1,78	$F = (31,21\text{м} + 13,21\text{м}) \cdot 2 \cdot 2\text{м} = 177,68\text{м}^2$
11	Устройство прижимной стенки из асбестоцементных листов 30мм	100м <sup>2</sup>	1,24	$F = 1,4\text{м} \cdot (31,21\text{м} + 13,21\text{м}) \cdot 2 = 124,376\text{м}^2$
12	Устройство железобетонных колонн подвала 300х300 мм	100м <sup>3</sup>	0,024	$V = 15 \cdot 0,3\text{м} \cdot 0,3\text{м} \cdot 1,75\text{м} = 2,36\text{м}^3$
13	Устройство монолитной плиты перекрытия тех.подполья	100м <sup>3</sup>	0,71	$V = ((30,6\text{м} - 0,3\text{м}) \cdot (12,6\text{м} - 0,3\text{м}) \cdot 0,2\text{м}) - (3,2\text{м} \cdot 6,1\text{м}) \cdot 0,2\text{м} = 70,634\text{м}^3$
14	Устройство внутренних стен монолитной лестничной клетки	100м <sup>3</sup>	0,053	$V = (6,1\text{м} \cdot 2 + 2,8\text{м}) \cdot 0,2\text{м} \cdot 1,75\text{м} = 5,25\text{м}^3$
15	Устройство монолитного лестничного марша и лестничной площадки	м <sup>3</sup>	2,23	Площадка $V_{\text{пл}} = 1,35 \cdot 1,5 \cdot 0,2 \cdot 2 = 0,81\text{м}^3$ Марш $V_{\text{марш}} = 3 \cdot 1,35 \cdot 0,35 = 1,42\text{м}^3$ $V = 2,23\text{м}^3$



## Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

<b>IV. Надземная часть</b>				
16	Каменная кладка наружных стен газобетонными блоками	$100\text{м}^3$	1,54	$V_{\text{ст}} = V_{\text{бл}} - V_{\text{мон.бет}} - V_{\text{окн}} - V_{\text{дв}} - V_{\text{кол}}$ $V = ((31,21\text{м} + 13,21\text{м}) \cdot 2 \cdot 0,3\text{м} \cdot 7,89\text{м}) - ((3,2\text{м} + 3,2\text{м} + 6,1\text{м}) \cdot 6,6\text{м} \cdot 0,3\text{м}) - ((1,5\text{м} \cdot 1,5\text{м} \cdot 38 \cdot 0,3\text{м}) - ((1,5\text{м} + 1,3\text{м}) \cdot 2,4\text{м} \cdot 0,3\text{м}) - (22 \cdot 0,3\text{м} \cdot 0,3\text{м} \cdot 3,05\text{м})) = 154,20\text{м}^3$
17	Устройство монолитных железобетонных колонн	$100\text{м}^3$	0,08	$V = 28 \cdot 0,3\text{м} \cdot 0,3\text{м} \cdot 3,05\text{м} = 7,686\text{м}^3$
18	Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия	$100\text{м}^3$	1,41	$V = ((30,6\text{м} - 0,3\text{м}) \cdot (12,6\text{м} - 0,3\text{м}) \cdot 0,2\text{м}) - (3,2\text{м} \cdot 6,1\text{м}) \cdot 0,2\text{м} \cdot 2 + ((30,6\text{м} - 0,3\text{м}) \cdot (12,6\text{м} - 0,3\text{м}) \cdot 0,2\text{м} - 1\text{м}^2 \cdot 0,2\text{м}) = 141,068\text{м}^3$
19	Каменная кладка перегородок легкобетонными блоками	$100\text{м}^3$	1,53	$V_{1\text{эт}} = ((0,86\text{м} + 0,87\text{м} + 3,72\text{м} + 1\text{м} + 0,985\text{м} + 1,755\text{м} + 3,34\text{м} + 1,37\text{м} + 1,1\text{м} + 0,6\text{м} + 1,78\text{м}) + (0,86\text{м} + 1,57\text{м} + 3,02\text{м} + 1,19\text{м} + 1,055\text{м} + 1,915\text{м} + 3,19\text{м} + 2,24\text{м} + 1,13\text{м} + 2,25\text{м} + 1,5\text{м}) + (2,98\text{м} + 3,54\text{м} + 1,37\text{м} + 0,88\text{м} + 1,11\text{м} + 1,9\text{м} + 2,74\text{м} + 6,1\text{м} + 6,1\text{м} + 6,1\text{м} + 3,54\text{м} + 2,98\text{м} + 1,5\text{м} + 1\text{м} + 1,18\text{м}) + (4,08\text{м} \cdot 5 + (4,08\text{м} - 0,9\text{м}) + 1,52\text{м} + 1,52\text{м} + 1\text{м} + 3,37\text{м} + 3,1\text{м} + 1\text{м} + 1,45\text{м} + 3,54\text{м}) \cdot 0,12\text{м} \cdot 3,05\text{м} + (0,65\text{м} \cdot 42,3\text{м} \cdot 0,12\text{м}) = 77,06\text{м}^3$ $V_{2\text{эт}} = ((0,86\text{м} + 0,87\text{м} + 3,72\text{м} + 1\text{м} + 0,985\text{м} + 1,755\text{м} + 3,34\text{м} + 1,37\text{м} + 1,1\text{м} + 0,6\text{м} + 1,78\text{м}) + (0,86\text{м} + 1,57\text{м} + 2,77\text{м} + 8,09\text{м} + 3,34\text{м} + 1,37\text{м} + 3,7\text{м} + 2,5\text{м}) + (2,98\text{м} + 3,54\text{м} + 1,37\text{м} + 0,88\text{м} + 1,11\text{м} + 1,9\text{м} + 2,74\text{м} + 6,1\text{м} + 6,1\text{м} + 6,1\text{м} + 3,54\text{м} + 2,98\text{м} + 1,5\text{м} + 1\text{м} + 1,18\text{м}) + (4,08\text{м} \cdot 4 + 1,45\text{м} + 1,45\text{м} + 2,98\text{м} + 2,79\text{м} + 2\text{м})) \cdot 0,12\text{м} \cdot 3,05\text{м} + (0,65\text{м} \cdot 14,95\text{м} \cdot 0,12\text{м}) = 76,19\text{м}^3$ $V_{\text{пер}} = 77,06\text{м}^3 + 76,19\text{м}^3 = 153,25\text{м}^3$
20	Укладка перемычек 10ПБ 21-27	$100\text{шт}$ т	0,38	$F = 1 \cdot 38\text{шт} = 38$

## Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

21	Устройство монолитных железобетонных стен лестничной клетки	100м <sup>3</sup>	0,47	$V = (6,3\text{м} + 3,2\text{м}) \cdot 2 \cdot 6,6\text{м} \cdot 0,2\text{м} \cdot 2 - (1,5\text{м} \cdot 0,6\text{м} \cdot 0,2\text{м} \cdot 4) - (1,35\text{м} \cdot 0,2\text{м} \cdot 2,4\text{м} \cdot 3) - (1,3\text{м} \cdot 0,2\text{м} \cdot 2,4\text{м}) = 46,872\text{м}^3$
22	Устройство монолитного лестничного марша и лестничной площадки	м <sup>3</sup>	3,65	Площадка $V_{\text{пл}} = 1,35 \cdot 1,5 \cdot 0,2 \cdot 2 = 0,81\text{м}^3$ Марш $V_{\text{мар}} = 3 \cdot 1,35 \cdot 0,35 \cdot 2 = 2,84\text{м}^3$ $V = 3,65\text{м}^3$
23	Утепление наружных стен минераловатными плитами на базальтовой основе	100м <sup>2</sup>	6,05	$F_{\text{ут}} = F_{\text{бл}} - F_{\text{окн}} - F_{\text{дв}}$ $F_{\text{ут}} = ((31,21\text{м} + 13,21\text{м}) \cdot 2 \cdot 7,89\text{м}) - ((1,5\text{м} \cdot 1,5\text{м} \cdot 38 + 1,5\text{м} \cdot 0,6\text{м} \cdot 4) - ((1,5\text{м} + 1,3\text{м}) \cdot 2,4\text{м})) = 605,1276\text{м}^2$
24	Устройство ветрозащитной плёнки	100м <sup>2</sup>	6,05	$F_{\text{ут}} = F_{\text{бл}} - F_{\text{окн}} - F_{\text{дв}}$ $F_{\text{ут}} = ((31,21\text{м} + 13,21\text{м}) \cdot 2 \cdot 7,89\text{м}) - ((1,5\text{м} \cdot 1,5\text{м} \cdot 38 + 1,5\text{м} \cdot 0,6\text{м} \cdot 4) - ((1,5\text{м} + 1,3\text{м}) \cdot 2,4\text{м})) = 605,1276\text{м}^2$
25	Устройство крылец	м <sup>2</sup>	22,3	$F = 8,45\text{м} \cdot 2\text{м} + 1,8\text{м} \cdot 3\text{м} = 22,3\text{м}^2$
26	Устройство козырьков	м <sup>2</sup>	22,3	$F = 8,45\text{м} \cdot 2\text{м} + 1,8\text{м} \cdot 3\text{м} = 22,3\text{м}^2$
<b>V. Кровля</b>				
27	«Устройство пароизоляции» [10].	100м <sup>2</sup>	3,85	$F = 12,6\text{м} \cdot 30,6\text{м} - 1\text{м} \cdot 1\text{м} = 384,56\text{м}^2$
28	«Устройство экструдированного пенополистерола ТЕХНИКОЛЬ CARBON PROF 300» [10].	100м <sup>2</sup>	3,85	$F = 12,6\text{м} \cdot 30,6\text{м} - 1\text{м} \cdot 1\text{м} = 384,56\text{м}^2$
29	«Устройство разуклонки из керамзита» [10].	100м <sup>2</sup>	3,85	$F = 12,6\text{м} \cdot 30,6\text{м} - 1\text{м} \cdot 1\text{м} = 384,56\text{м}^2$
30	«Устройство армированной цементно-песчанной стяжки» [10].	100м <sup>2</sup>	3,85	$F = 12,6\text{м} \cdot 30,6\text{м} - 1\text{м} \cdot 1\text{м} = 384,56\text{м}^2$
31	«Устройство битумного праймера ТЕХНИКОЛЬ №1» [10].	100м <sup>2</sup>	3,85	$F = 12,6\text{м} \cdot 30,6\text{м} - 1\text{м} \cdot 1\text{м} = 384,56\text{м}^2$
32	«Устройство рулонной кровли Унифлекс ВЕНТ ЭПВ» [10].	100м <sup>2</sup>	3,85	$F = 12,6\text{м} \cdot 30,6\text{м} - 1\text{м} \cdot 1\text{м} = 384,56\text{м}^2$
33	«Устройство гидроизоляции техноэласт ЭПП» [10].	100м <sup>2</sup>	3,85	$F = 12,6\text{м} \cdot 30,6\text{м} - 1\text{м} \cdot 1\text{м} = 384,56\text{м}^2$

## Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

<b>VI. Полы</b>				
34	Устройство гидроизоляции полов в сан.узлах	100м <sup>2</sup>	0,2	$F = 2,3 + 2,6 + 2,3 + 2,5 + 2,3 + 2,6 + 2,3 + 2,6 = 19,5 \text{ м}^2$
35	Устройство выравнивающей стяжки 20мм	100м <sup>2</sup>	6,78	$F = F_{1\text{эт}} + F_{2\text{эт}}$ $F = 349,8\text{м}^2 + 327,8\text{м}^2 = 677,6\text{м}^2$
36	Устройство покрытия пола керамической плиткой	100м <sup>2</sup>	2,98	$F = F_{1\text{эт}} + F_{2\text{эт}} - F_{\text{лин}}$ $F = 349,8\text{м}^2 + 327,8\text{м}^2 - 343,7\text{м}^2 - 35,5\text{м}^2 = 298,4\text{м}^2$
37	Устройство покрытия полов жилых помещений из линолеума на клею	100м <sup>2</sup>	3,44	$F_{\text{лин}} = 17,5 + 17,2 + 23,8 + 24,5 + 12,2 + 17,2 + 23,8 + 17,3 + 13,7 + 24,1 + 30,4 + 17,5 + 19,1 + 17,4 + 20,4 + 12,1 + 25,3 = 343,7\text{м}^2$
<b>VII. Окна и двери</b>				
38	Устройство окон ПВХ	100 м <sup>2</sup>	0,9	$O-1 F_1 = 1,5\text{м} \cdot 1,5\text{м} \cdot 38 = 85,65\text{м}^2$ $O-2 F_2 = 1,5\text{м} \cdot 0,6\text{м} \cdot 4 = 3,6\text{м}^2$ $O-3 F_3 = 0,6\text{м} \cdot 0,45\text{м} \cdot 2 = 0,54\text{м}^2$ $O-4 F_4 = 0,8\text{м} \cdot 0,6\text{м} = 0,48\text{м}^2$ $F = F_1 + F_2 + F_3 + F_4$ $F = 85,65\text{м}^2 + 3,6\text{м}^2 + 0,54\text{м}^2 + 0,48\text{м}^2 = 90,27\text{м}^2$
39	Устройство алюминиевых витражей	100 м <sup>2</sup>	0,17	$B-1 - 1 \text{ шт } F_1 = 1,8\text{м} \cdot 2,75\text{м} = 4,95\text{м}^2$ $B-2 - 1 \text{ шт } F_2 = 1,8\text{м} \cdot 2,75\text{м} = 4,95\text{м}^2$ $B-3 - 1 \text{ шт } F_3 = 2,65\text{м} \cdot 2,75\text{м} = 7,287\text{м}^2$ $F = F_1 + F_2 + F_3$ $F = 4,95\text{м}^2 + 4,95\text{м}^2 + 7,287\text{м}^2 = 17,1875\text{м}^2$
40	Установка металлических входных дверей	м <sup>2</sup>	6,3	$2\text{шт } F = 2,1\text{м} \cdot 1,5\text{м} \cdot 2 = 6,3\text{м}^2$
41	Устройство внутренних дверей	100 м <sup>2</sup>	1	$F = 0,9\text{м} \cdot 2,4\text{м} \cdot 24 + 0,8\text{м} \cdot 2,4\text{м} \cdot 15 + 0,75\text{м} \cdot 2,4\text{м} + 1,35\text{м} \cdot 2,4\text{м} \cdot 3 + 1,3\text{м} \cdot 2,4\text{м} \cdot 2 + 1\text{м} \cdot 2,4\text{м} = 100,8\text{м}^2$

## Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

<b>VII. Отделочные работы</b>				
42	Облицовка фасада вентилируемым фасадом RAL 7015	100м <sup>2</sup>	6,05	$F = F_{\text{бл}} - F_{\text{окн}} - F_{\text{дв}}$ $F = ((31,21\text{м} + 13,21\text{м}) \cdot 2 \cdot 7,89\text{м}) - ((1,5\text{м} \cdot 1,5\text{м} \cdot 38 + 1,5\text{м} \cdot 0,6\text{м} \cdot 4) - ((1,5\text{м} + 1,3\text{м}) \cdot 2,4\text{м}))$ $= 605,1276\text{м}^2$
43	Оштукатуривание перегородок из легкобетонных блоков	100 м <sup>2</sup>	25,54	$F_{\text{шт}} = V_{\text{пер}} / 0,12\text{м} = 153,25\text{м}^3 / 0,12\text{м} \cdot 2 = 2554,16\text{м}^2$
44	Шпатлевание перегородок из легкобетонных блоков	100 м <sup>2</sup>	24,8	$F_{\text{шт}} = F_{\text{шт}} - F_{\text{плит}} = 2554,16\text{м}^2 - 73,92\text{м}^2 = 2480,24\text{м}^2$
45	Кладка плитки в сан.узлах	100 м <sup>2</sup>	0,74	$F = (1,9\text{м} \cdot 2 + 1,33\text{м} \cdot 2 + (1,33 - 0,8\text{м}) \cdot 2 + 1,4\text{м} + (1,4\text{м} - 0,8\text{м})) \cdot 2 + (2,86\text{м} + 2,86\text{м} - 0,38\text{м} + (2,86\text{м} - 0,8\text{м} - 0,8\text{м}) \cdot 2 + 3,3\text{м} + 3,3\text{м} - 0,8\text{м}) \cdot 4 = 73,92\text{м}^2$
46	Устройство навесных потолков	100 м <sup>2</sup>	6,78	$F = 349,8\text{м}^2 + 327,8\text{м}^2 = 677,6\text{м}^2$
<b>VIII. Благоустройство и озеленение территории</b>				
47	Разравнивание почвы граблями	100 м <sup>2</sup>	4,48	$F_{\text{разр}} = F_{\text{площадки}} - F_{\text{констр}} - F_{\text{крылец}} - F_{\text{плит}}$ $F_{\text{разр}} = 1026,114\text{м}^2 - (31,21\text{м} \cdot 13,21\text{м} + 22,3\text{м}^2 + 3,84\text{м}^2) - 140,12\text{м}^2 = 447,57\text{м}^2$
48	Засев газона вручную	100 м <sup>2</sup>	4,48	$F_{\text{засев}} = F_{\text{разр}} = 447,57\text{м}^2$
49	Устройство асфальтовой отмостки на щебеночном основании толщиной 1000мм	100м <sup>2</sup>	0,74	$F_{\text{отм}} = (31,21\text{м} + 13,21\text{м}) \cdot 2 - 8,45\text{м} - 2\text{м} - 1,8\text{м} - 2,65\text{м}) \cdot 1\text{м} = 73,94\text{м}^2$
50	Устройство покрытий из трогуарной плитки	10 м <sup>2</sup>	6,6	$F_{\text{плит}} = F_{\text{общ}} - F_{\text{констр}} - F_{\text{крылец}} - F_{\text{отм}}$ $F_{\text{плит}} = 578,54\text{м}^2 - (31,21\text{м} \cdot 13,21\text{м} + 22,3\text{м}^2 + 3,84\text{м}^2) - 73,94\text{м}^2 = 66,18\text{м}^2$

## Продолжение приложения Г

«Таблица Г.2 – Ведомость потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях» [10].

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Потребность на весь объем работ
<b>I. Основания и фундаменты</b>							
1	«Устройство бетонной подготовки под фундаментную плиту» [10].	100 м <sup>3</sup>	0,41	Бетон класса В7,5	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{41,228}{103,07}$
2	«Устройство монолитной фундаментной плиты» [10].	100 м <sup>3</sup>	1,24	Бетон класса В25 W4 F100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{124}{310}$
				Горячекатаная арматура А500 Ø10	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,046}$	$\frac{124}{5,704}$
				Щиты опалубки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{413,3}{8,27}$
3	Устройство гидроизоляции монолитной фундаментной плиты	100 м <sup>2</sup>	4,12	Гидростеклоизол	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{412}{0,824}$
<b>II. Подземная часть</b>							
4	Бетонирование наружных монолитных стен подвала	100 м <sup>3</sup>	0,47	Бетон класса В25 W4 F100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{47}{117,5}$
				Горячекатаная арматура А500 Ø10	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,046}$	$\frac{47}{2,162}$
				Щиты опалубки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{26,85}{0,537}$
5	Устройство гидроизоляции наружных стен подвала	100 м <sup>2</sup>	1,24	Гидростеклоизол	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{124}{0,248}$
6	Утепление стен подвала	100 м <sup>2</sup>	1,78	Экструдированный пенополистерол	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{178}{0,712}$
7	Устройство прижимной стенки	100 м <sup>2</sup>	1,24	Асбестоцементные листы 30мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,048}$	$\frac{124}{5,952}$

## Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

8	Устройство монолитных железобетонных колонн подвала	100 м <sup>3</sup>	0,024	Бетон класса В25 W4 F100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{2,36}{5,9}$
				Горячекатаная арматура А500 Ø10	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,046}$	$\frac{2,36}{0,108}$
				Щиты опалубки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{1,37}{0,027}$
9	Устройство монолитной плиты перекрытия тех.подполья	100 м <sup>3</sup>	0,71	Бетон класса В25 W4 F100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{71}{177,5}$
				Горячекатаная арматура А500 Ø10	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,046}$	$\frac{71}{3,266}$
				Щиты опалубки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{355}{7,1}$
10	Устройство внутренних стен монолитной лестничной клетки	100 м <sup>3</sup>	0,053	Бетон класса В25 W4 F100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{5,25}{13,125}$
				Горячекатаная арматура А500 Ø10	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,046}$	$\frac{5,25}{0,241}$
				Щиты опалубки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{3,03}{0,06}$
11	Устройство монолитного лестничного марша и лестничной площадки	м <sup>3</sup>	2,23	Бетон класса В25 W4 F100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{2,23}{5,58}$
				Горячекатаная арматура А500 Ø10	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,046}$	$\frac{2,23}{0,103}$
				Щиты опалубки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{14,86}{0,297}$
<b>III. Надземная часть</b>							
12	Каменная кладка наружных стен	100 м <sup>3</sup>	1,54	Газобетонные блоки 300мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,65}$	$\frac{154}{100,1}$

## Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

13	Устройство монолитных железобетонных колонн	100 м <sup>3</sup>	0,08	Бетон класса В25 W4 F100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{8}{20}$
				Горячекатаная арматура А500 Ø10	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,046}$	$\frac{8}{0,368}$
				Щиты опалубки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{2,62}{0,052}$
14	Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия	100 м <sup>3</sup>	1,41	Бетон класса В25 W4 F100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{141}{352,5}$
				Горячекатаная арматура А500 Ø10	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,046}$	$\frac{141}{6,486}$
				Щиты опалубки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{705}{14,1}$
15	Каменная кладка перегородок	100 м <sup>3</sup>	1,53	Легкобетонные блоки 120мм γ = 900 кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,9}$	$\frac{153}{137,7}$
16	Укладка перемычек	100 шт	0,38	10ПБ 21-27	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,25}$	$\frac{38}{9,5}$
17	Устройство монолитных железобетонных стен лестничной клетки	100 м <sup>3</sup>	0,47	Бетон класса В25 W4 F100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{47}{117,5}$
				Горячекатаная арматура А500 Ø10	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,046}$	$\frac{47}{2,162}$
				Щиты опалубки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{15,41}{0,308}$
18	Устройство монолитного лестничного марша и лестничной площадки	м <sup>3</sup>	3,65	Бетон класса В25 W4 F100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{3,65}{9,125}$
				Горячекатаная арматура А500 Ø10	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,046}$	$\frac{3,65}{0,168}$
				Щиты опалубки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{0,55}{0,011}$
19	Утепление наружных стен	100 м <sup>2</sup>	6,05	Минераловатные плиты на базальтовой основе	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{605}{5,445}$
20	Устройство ветрозащитной плёнки	100 м <sup>2</sup>	6,05	Технониколь	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{605}{0,0605}$

## Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

21	Устройство крылец	м <sup>2</sup>	22,3	Бетон класса В10 δ = 0,2 м	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{4,46}{8,03}$
				Горячекатаная арматура А500 Ø10	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,046}$	$\frac{4,46}{0,205}$
				Щиты опалубки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{22,3}{1,025}$
22	Устройство козырьков	м <sup>2</sup>	22,3	Бетон класса В15 δ = 0,14 м	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{3,12}{7,5}$
				Горячекатаная арматура А500 Ø10	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,046}$	$\frac{3,12}{0,144}$
				Щиты опалубки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{22,3}{1,025}$
<b>IV. Устройство кровли</b>							
23	«Устройство пароизоляции» [10].	100 м <sup>2</sup>	3,85	Техноэласт ЭПП	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{385}{1,925}$
24	«Устройство экструдированного пенополистерола» [10].	100 м <sup>3</sup>	3,85	ТЕХНИКОЛЬ CARBON PROF 300 δ = 150мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{57,75}{1,73}$
25	«Устройство разуклонки» [10].	100 м <sup>3</sup>	3,85	Керамзит δ = 85мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,8}$	$\frac{32,72}{26,18}$
26	«Устройство армированной цементно-песчанной стяжки» [10].	100 м <sup>3</sup>	3,85	Цементно-песчаный раствор δ = 40мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,05}$	$\frac{15,4}{16,17}$
27	«Устройство битумного праймера» [10].	100 м <sup>2</sup>	3,85	ТЕХНИКОЛЬ №1	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{385}{30,8}$
28	«Устройство гидроизоляции» [10].	100 м <sup>2</sup>	3,85	Техноэласт ЭПП	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{385}{1,925}$
<b>V. Устройство полов</b>							
29	Устройство гидроизоляции пола сан.узлов	100 м <sup>2</sup>	0,2	Обмазочная гидроизоляция	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{0,2}{0,004}$



## Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

30	Устройство выравнивающей стяжки	100 м <sup>2</sup>	0,14	Цементно-песчаный раствор δ = 20мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,05}$	$\frac{0,28}{0,29}$
31	Устройство покрытия пола	100 м <sup>2</sup>	2,98	Керамическая плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,011}$	$\frac{298,4}{3,28}$
32	Устройство покрытия полов жилых помещений	100 м <sup>2</sup>	3,44	Линолеум	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,007}$	$\frac{343,7}{2,4}$
<b>VI. Окна и двери</b>							
33	Устройство окон	100 м <sup>2</sup>	0,9	ПВХ	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{90}{3,15}$
34	Устройство алюминиевых витражей	100 м <sup>2</sup>	0,17	Витражи наружные алюминиевые	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{17}{0,765}$
35	Установка металлических входных дверей	м <sup>2</sup>	6,3	Двери противопожарные металлические	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,055}$	$\frac{2}{0,11}$
36	Устройство внутренних дверей	м <sup>2</sup>	100,8	Деревянные двери	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{100,8}{2,02}$
<b>VII. Отделочные работы</b>							
37	Облицовка фасада	100 м <sup>2</sup>	6,05	Керамогранит RAL 7015	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{605}{18,15}$
38	Оштукатуривание перегородок	100 м <sup>2</sup>	25,54	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0045}$	$\frac{2554}{11,493}$
39	Шпатлевание перегородок	100 м <sup>2</sup>	24,8	Шпатлёвка 1мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{2480}{2,48}$
40	Кладка плитки в сан.узлах	100 м <sup>2</sup>	0,74	Плитка керамическая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,023}$	$\frac{74}{1,702}$
41	Устройство подвесного потолка ARMSTRONG	100 м <sup>2</sup>	6,78	Потолки ARMSTRONG	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0025}$	$\frac{678}{1,695}$

## Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

<b>VIII. Благоустройство территории</b>							
42	Устройство асфальтовой отмостки на щебеночном основании	100 м <sup>2</sup>	0,74	Асфальт 100мм Щебень 180мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,364}$	$\frac{73,94}{26,92}$
43	Устройство покрытий из тротуарной плитки	100 м <sup>2</sup>	0,66	Тротуарная плитка $\delta = 60\text{мм}$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,14}$	$\frac{3,97}{9,55}$

Таблица Г.3 – Ведомость временных зданий

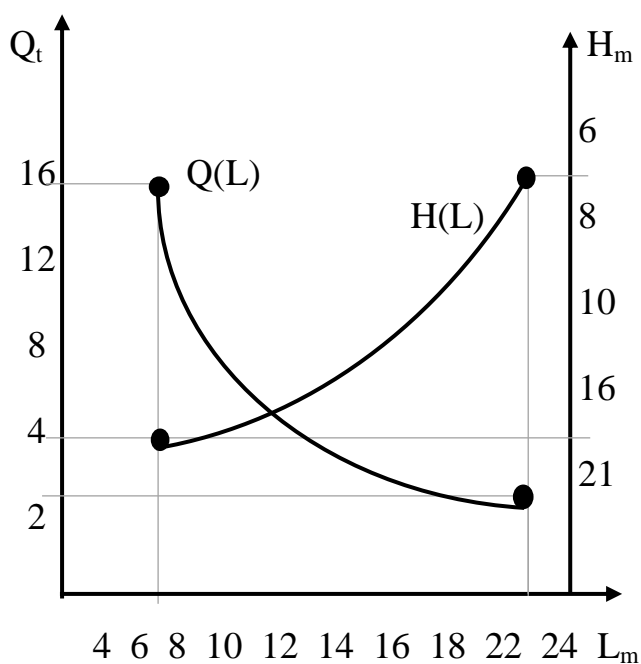
Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь $S_p, м^2$	Принимаемая площадь $S_{ф}, м^2$	Размеры $A \times B, м$	Кол-во зданий	Характеристика
Прорабская	4	3 м <sup>2</sup> /чел	12	18	6,7×3	1	31315 контейнерный
Гардеробная с сушилкой	40	0,9 м <sup>2</sup> /чел	36	18	6,7×3	2	31315 передвижной
Душевая	$40 \cdot 0,5 = 20$	0,43 м <sup>2</sup> /чел	8,6	24	9×3	1	ГОССД-6 контейнерный
Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	46	1 м <sup>2</sup> /чел	46	16	6,5×2,6	3	4078-100-00.000.СБ передвижной
Туалет	46	0,07 м <sup>2</sup> /чел	3,22	24	9×3	1	ГОССТ-6 передвижной
Проходная	-	-	-	6	2×3	2	Сборно-разборная

## Продолжение приложения Г

«Таблица Г.4 – Технические характеристики стрелового самоходного крана КС-35714» [9].

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, Q, т	Высота подъёма крюка Н, м		Вылет стрелы $L_k$ , м		Длина стрелы $L_c$ , м	Грузоподъемность т	
		$H_{max}$	$H_{min}$	$L_{max}$	$L_{min}$		$Q_{max}$	$Q_{min}$
Поддон с газобетонными блоками	1,17	23	3	21	9	23	$Q_{max}$	$Q_{min}$
							16	1,12

«Рисунок Г.5 Грузовая характеристика стрелового автокрана КС-35714» [9].




## Продолжение приложения Г

«Таблица Г.6 - Машины, механизмы и оборудование для производства работ» [9].

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Кол-во, шт.
Бульдозер	ДЗ-186	Мощность двигателя 70 кВт Длина отвала 2,52 м Высота отвала 1,3 м	1
Экскаватор	ЭО-4121А	«Габариты размеры 6,8×3×3 м Максимальная глубина разработки грунта обратной/высота прямой лопаты, 5,8/3,6 м Наибольший радиус работы обратной/прямой лопаты, 9,2/7,25 м Максимальный рабочий вес 20,9 т Объем ковша 1,5 м <sup>3</sup> » [9].	1
Ручная трамбовка	ИЭ-4505	Мощность 0,6 кВт Глубина уплотнения 0,2 м	1
Автомобильный кран	КС-35714	Грузоподъемность 35 т Высота подъема крюка 30,3 м Вылет стрелы 30,3 м	1
Автобетоносмеситель	СБ-92В-2	Объем бункера 5м <sup>3</sup>	1
Автобетононасос	СІFA K41L XRZ	Горизонтальный вылет: 35м Вертикальный вылет: 40,1м Высота разворачивания: 7,8м	1
Штукатурная станция	Салют	Мощность 10 кВт	1
Виброрейка	СО-47	Мощность 0,6 кВт	3
Сварочный аппарат	СТЕ-24	Мощность 54 кВт	1

## Продолжение приложения Г

Таблица Г.7 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемой конструкции	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного приспособления	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, $h_{ст}$ , м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Самый тяжелый и удаленный элемент по горизонтали и высоте поддон с газобетонными блоками	1,17	Строп четырехветвевой (ЦНИИОМТП №3484,47-52)		4	0,016	2,1

«Таблица Г.8 – Потребная мощность внутреннего освещения» [9].

Потребители электроэнергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Прорабская	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,18	0,27
Гардеробная с сушилкой	100 м <sup>2</sup>	1,5	50	0,36	0,54
Душевая	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,24	0,192
Помещения для приёма пищи, обогрева и отдыха	100 м <sup>2</sup>	1,0	75	0,48	0,48
Туалет	100 м <sup>2</sup>	0,8	-	0,24	0,192
Проходная	100 м <sup>2</sup>	0,8	-	0,12	0,096
Закрытые склады	100 м <sup>2</sup>	1,2	15	29,6	35,52
Итого:					37,29

## Продолжение приложения Г

«Таблица Г.9 – Потребная мощность наружного освещения» [9].

Потребители электроэнергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Территория строительства	1000 м <sup>2</sup>	0,4	2	3,08	1,23
Открытые склады	1000 м <sup>2</sup>	0,8	10	0,043	0,02
Внутрипостроечные дороги	1 км	2,5	2	0,18	0,45
Итого:					1,7

«Таблица Г.10 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей» [9].

Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Переносной инвентарный сварочный аппарат СТЕ-24	шт.	54	1	54
Ручная трамбовка ИЭ-4505	шт.	0,6	3	1,8
Виброрейка СО-47	шт.	0,6	1	0,6
Штукатурная станция САЛЮТ	шт.	10	1	10
Итого:				66,4

## Приложение Г

«Таблица Г.11 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ» [9].

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Всего		Профессиональный квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР
				Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	Чел-дн	Маш-см	
<b>I. Земляные работы</b>											
1	Планировка площадей бульдозерами со срезкой растительного слоя	1000м <sup>2</sup>	ГЭСН 01-01-036-01	0,35	0,35	1,026	0,04	0,04	0,04	0,04	Машинист 6 р. - 1
2	Разработка грунта а) с погрузкой	1000м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-01-013-08	28,53	7,13	0,668	2,3	0,58	2,3	0,58	Машинист 6 р. – 1 Помощник машиниста 5р - 1
	Разработка грунта б) в отвал		ГЭСН 01-01-003-02	12,7	12,7	0,102	0,16	0,16	0,16	0,16	Машинист 6 р. – 1 Помощник машиниста 5 р. - 1
3	Зачистка дна котлована вручную	100м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-02-056-02	233	-	0,338	9,6	-	9,6	-	Землекоп 3 р. – 1
4	Обратная засыпка котлована	1000м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-01-033-02	8,06	8,06	0,102	0,1	0,1	0,1	0,1	Машинист 6 р. - 1
5	Уплотнение грунта вибротрамбовкой	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 01-02-005-01	2,62	10,5	0,483	0,15	0,62	0,15	0,62	Машинист 3 р. - 1
<b>II. Основания и фундаменты</b>											
6	Устройство бетонной подготовки	100м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-001-01	180	18	0,41	9	0,9	9	0,9	Бетонщик 4 р. – 1 2 р. – 1 Машинист 6 р. - 1

## Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.11

7	Устройство гидроизоляции монолитной фундаментной плиты гидростеклоизолом	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-01-003-07	21,2	-	4,12	10,65	-	10,65	-	Изолировщик 4 р. - 1 3 р. - 1, 2 р. - 1
8	Устройство монолитной фундаментной плиты	100м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-001-16	220,66	27,31	1,24	33,37	4,13	33,37	4,13	Бетонщик 4 р. - 2 3 р. - 2 Арматурщик 4 р. - 1 2 р. - 3 Плотник 4 р. - 1 3 р. - 1, 2 р. - 2 Машинист 6 р. - 1
<b>III. Подземная часть</b>											
9	Устройство наружных монолитных железобетонных стен подвала	100м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-121-03	891,4	128,92	0,47	51,09	7,39	51,09	7,39	Бетонщик 4 р. - 2 3 р. - 2 Арматурщик 4 р. - 1 2 р. - 3 Плотник 4 р. - 1 3 р. - 1, 2 р. - 2 Машинист 6 р. - 1
10	Устройство гидроизоляции монолитных стен подвала гидростеклоизолом	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-01-003-07	21,2	-	1,24	3,2	-	3,2	-	Изолировщик 4 р. - 1 3 р. - 1, 2 р. - 1



**Продолжение приложения Г**

Продолжение таблицы Г.11

11	Утепление стен подвала экструдированным пенополистеролом	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 26-01-062-01	14,27	-	1,78	3,09	-	3,09	-	Изолировщик 4 р. - 1 3 р. - 1, 2 р. - 1
12	Устройство прижимной стенки из асбоцементных листов 30мм	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-02-016-01	14,27	-	1,24	2,16	-	2,16	-	Изолировщик 4 р. - 1 3 р. - 1, 2 р. - 1
13	Устройство железобетонных колонн подвала 300х300 мм	100м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-026-01	1463,2	88,46	0,024	4,28	0,26	4,28	0,26	Бетонщик 4 р. - 2 3 р. - 2 Арматурщик 4 р. - 1 2 р. - 3 Плотник 4 р. - 1 3 р. - 1, 2 р. - 2 Машинист 6 р. - 1
14	Устройство внутренних стен монолитной лестничной клетки	100м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-121-03	891,4	128,92	0,053	5,76	0,83	5,76	0,83	Бетонщик 4 р. - 2 3 р. - 2 Арматурщик 4 р. - 1 2 р. - 3 Плотник 4 р. - 1 3 р. - 1, 2 р. - 2 Машинист 6 р. - 1

**Продолжение приложения Г**

Продолжение таблицы Г.11

15	Устройство монолитной плиты перекрытия тех.подполья	100м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-122-01	743,85	39,53	0,71	64,4	3,42	64,4	3,42	Бетонщик 4 р. – 2 3 р. – 2 Арматурщик 4 р. – 1 2 р. – 3 Плотник 4 р. – 1 3 р. – 1, 2 р. - 2 Машинист 6 р. - 1
16	Устройство монолитного лестничного марша и лестничной площадки	м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-23-004-11	86,86	39,26	1,76	18,64	8,42	18,64	8,42	Бетонщик 4 р. – 2 3 р. – 2 Арматурщик 4 р. – 1 2 р. – 3 Плотник 4 р. – 1 3 р. – 1, 2 р. - 2 Машинист 6 р. - 1
<b>IV. Надземная часть</b>											
17	Устройство монолитных железобетонных стен лестничной клетки	100м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-121-03	891,4	128,92	0,14	15,22	2,2	15,22	2,2	Бетонщик 4 р. – 2 3 р. – 2 Арматурщик 4 р. – 1 2 р. – 3 Плотник 4 р. – 1 3 р. – 1, 2 р. - 2 Машинист 6 р. - 1

**Продолжение приложения Г**

Продолжение таблицы Г.11

18	Каменная кладка наружных стен газобетонными блоками	100м <sup>3</sup>	ГЭСН 08-01-001-04	5,26	0,13	1,54	0,98	0,03	0,98	0,03	Каменщик 5 р. – 1 3 р. - 1 Машинист 6 р. - 1
19	Устройство монолитных железобетонных колонн 300х300 мм	100м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-026-01	1463,2	88,46	0,08	14,28	0,86	14,28	0,86	Бетонщик 4 р. – 2 3 р. – 2 Арматурщик 4 р. – 1 2 р. – 3 Плотник 4 р. – 1 3 р. – 1, 2 р. - 2 Машинист 6 р. - 1
20	Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия	100м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-122-01	743,85	39,53	1,41	127,9	6,8	127,9	6,8	Бетонщик 4 р. – 2 3 р. – 2 Арматурщик 4 р. – 1 2 р. – 3 Плотник 4 р. – 1 3 р. – 1, 2 р. - 2 Машинист 6 р. - 1
21	Устройство монолитного лестничного марша и лестничной площадки	м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-23-004-11	86,86	39,26	3,52	37,28	16,85	37,28	16,85	Бетонщик 4 р. – 2 3 р. – 2 Арматурщик 4 р. – 1 2 р. – 3 Плотник 4 р. – 1 3 р. – 1, 2 р. - 2 Машинист 6 р. - 1

**Продолжение приложения Г**

Продолжение таблицы Г.11

22	Каменная кладка перегородок легкобетонными блоками	100м <sup>3</sup>	ГЭСН 08-02-002-01	146,32	2,15	1,53	27,3	0,4	27,3	0,4	Каменщик 4 р. – 1 3 р. – 1 Машинист 6 р. - 1
23	Укладка перемычек 10ПБ 21-27	100шт	ГЭСН 07-01-021-01	96,75	35,84	0,38	4,48	1,7	4,48	1,7	Каменщик 4 р. - 1 3 р. – 1, 2 р. – 1 Машинист 5 р. - 1
24	Устройство крылец	м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-052-03	8,49	0,19	22,3	23,08	0,51	23,08	0,51	Бетонщик 4 р. – 2 3 р. – 2 Арматурщик 4 р. – 1 2 р. – 3 Плотник 4 р. – 1 3 р. – 1, 2 р. - 2 Машинист 6 р. - 1
25	Устройство козырьков	м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-052-04	4,9	0,1	22,3	13,32	0,27	13,32	0,27	Бетонщик 4 р. – 2 3 р. – 2 Арматурщик 4 р. – 1 2 р. – 3 Плотник 4 р. – 1 3 р. – 1, 2 р. - 2

**Продолжение приложения Г**

Продолжение таблицы Г.10

26	Утепление наружных стен минераловатными плитами на базальтовой основе	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-013-03	45,54	0,55	6,05	33,59	0,4	33,59	0,4	Изолировщик 4 р. - 1 3 р. - 1, 2 р. - 1
27	Устройство ветрозащитной плёнки	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-050-01	3,45	-	6,05	2,54	-	2,54	-	Изолировщик 4 р. - 1 3 р. - 1, 2 р. - 1
<b>V. Устройство кровли</b>											
28	Устройство пароизоляции	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-015-03	6,94	-	3,85	3,26	-	3,26	-	Изолировщик 4 р. - 1 3 р. - 1, 2 р. - 1
29	Устройство экструдированного пенополистерола ТЕХНИКОЛЬ CARBON PROF 300	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-013-01	21,02	0,58	3,85	9,86	0,27	9,86	0,27	Изолировщик 4 р. - 1 3 р. - 1, 2 р. - 1 Машинист бр - 1
30	Устройство разуклонки из керамзита	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-014-02	3,04	0,34	3,85	1,43	0,16	1,43	0,16	Кровельщик 4 р. - 1, 3 р. - 1 Изолировщик 4 р. - 1, 3 р. - 1, 2 р. - 1
31	Устройство цементно-песчаной стяжки	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-017-01	27,22	1,94	3,85	12,77	0,91	12,77	0,91	Бетонщик 3 р. - 3 2 р. - 1 Машинист бр. - 1

**Продолжение приложения Г**

Продолжение таблицы Г.11

32	Устройство битумного праймера ТЕХНИКОЛЬ№1	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-004-09	26,97	0,03	3,85	12,66	0,01	12,66	0,01	Кровельщик 4 р. – 1, 3 р. – 1 Изолировщик 4 р. – 1, 3 р. – 1, 2 р. - 1
33	Устройство рулонной кровли Унифлекс ВЕНТ ЭПВ	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-001-01	16,64	-	3,85	7,81	-	7,81	-	Кровельщик 4 р. – 1, 3 р. – 1 Изолировщик 4 р. – 1, 3 р. – 1, 2 р. - 1
34	Устройство гидроизоляции техноэласт ЭПП	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-004-05	26,97	-	3,85	12,66	-	12,66	-	Изолировщик 4 р. – 1, 3 р. – 1, 2 р. - 1
<b>VI. Устройство полов</b>											
35	Устройство гидроизоляции полов в сан.узлах	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-004-05	26,97	-	0,2	0,66	-	0,66	-	Изолировщик 4 р. – 1, 3 р. – 1, 2 р. - 1
36	Устройство выравнивающей стяжки 20мм	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-017-01	3,04	0,34	6,78	2,51	0,28	2,51	0,28	Бетонщик 3 р. – 3 2 р. – 1 Машинист бр. - 1
37	Устройство покрытия пола керамической плиткой	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-027-02	119,78	-	2,98	43,52	-	43,52	-	Облицовщик-плиточник 4 р. – 1 2 р. – 1
38	Устройство покрытия полов жилых помещений из линолеума на клею	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-036-01	42,4	-	3,44	17,79	-	17,79	-	Облицовщик 4 р. – 1, 3 р. – 1

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.11 – ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

<b>VII. Окна и двери</b>											
39	Устройство алюминиевых витражей	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-04-010-01	268,8	7,09	0,17	5,57	0,15	5,57	0,15	Монтажник 5 р. – 2, 4 р. – 1, 3 р. – 1 Плотник 5 р. – 1 Машинист 6 р. – 1
40	Установка окон ПВХ	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-034-03	216,08	1,76	0,9	194,47	0,19	194,47	0,19	Монтажник 5 р. – 2 4 р. – 1, 3 р. – 1 Плотник 5 р. – 1 Машинист 6 р. – 1
41	Установка металлических входных дверей	м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-04-012-01	2,4	-	6,3	1,84	-	1,84	-	Плотник 4 р. – 1 2 р. – 1
42	Установка внутренних дверей	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-04-013-01	73,14	-	1	73,14	-	73,14	-	Плотник 4 р. – 1 2 р. – 1
<b>VIII. Отделочные работы</b>											
43	Оштукатуривание перегородок из легкобетонных блоков	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-02-015-01	65,66	4,99	25,54	204,5	15,54	204,5	15,54	Штукатур 4 р. – 2 3 р. – 2, 2р. – 1
44	Шпатлевание перегородок	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-04-027-05	11,99	-	24,8	36,24	-	36,24	-	Маляр 4 р. – 1 3 р. – 1
45	Устройство полов в сан.узлах керамической плиткой	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-027-02	119,78	-	0,74	10,8	-	10,8	-	Облицовщик-плиточник 4 р. – 1 2 р. – 1

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.11 – ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

46	Устройство подвесного потолка ARMSTRONG	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-047-15	102,46	-	4,55	56,23	-	56,23	-	Монтажник 5р. – 1 4р. - 1
47	Облицовка фасада вентилируемым фасадом RAL 7015	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-064-01	270	0,46	6,05	199,21	0,34	199,21	0,34	Облицовщик 5 р. – 1 4 р. – 1, 3 р. - 1
<b>IX. Благоустройство территории</b>											
48	Засев газона	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 47-01-046-01	4,06	-	4,48	2,22	-	2,22	-	Рабочий зеленого строительства 5р. – 1 4р. – 1, 3р. – 1, 2 р.-1
49	Устройство асфальтовой отмостки на щебеночном основании	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 31-01-025-01	34,88	3,24	0,66	2,8	0,26	2,8	0,26	Бетонщик 5 р. – 1 4 р. – 2, 3 р. – 2, 2 р. – 2, 1 р. – 1 Машинист 6р. - 1
50	Устройство покрытий из тротуарной плитки	10м <sup>2</sup>	ГЭСН 27-07-005-01	10,5	-	6,6	8,5	-	8,5	-	Плиточник 5 р. – 1 2 р. – 1
Итого:									1485,84	164,58	
Сантехнические работы 7 %:									104	-	
Электромонтажные работы 5 %:									74,29	-	
Подготовительные работы 10 %:									148,58	-	
Неучтенные работы 16 %:									237,73	-	
Всего:									2050,44	-	

**Приложение Г**

Таблица Г.12 - Ведомость складов



Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На несколько дней	Кол-во $Q_{\text{зап}}$	Норматив на $1 \text{ м}^2$	Полезная $F_{\text{пол}}, \text{ м}^2$	Общая $F_{\text{общ}}, \text{ м}^2$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Открытые</b>									
Арматура стальная	88	21,12 т	$21,12:88=0,24 \text{ т}$	3	$0,24*1,1*1,3*3=1,02 \text{ т}$	1 т	$1,02:1=1,02 \text{ м}^2$	$1,02*1,2=1,22 \text{ м}^2$	Навалом
Блоки бетонные	15	$307 \text{ м}^3$	$307:15=20,46 \text{ м}^3$	1	$20,46*1,1*1,3=29,26 \text{ м}^3$	$2,5 \text{ м}^3$	$29,26:2,5=11,7 \text{ м}^2$	$11,7*1,3=15,21 \text{ м}^2$	Штабель
Ж/б перемычки	4	$3,74 \text{ м}^3$	$3,74:4=0,94 \text{ м}^3$	1	$0,94*1,1*1,3=1,34 \text{ м}^3$	$0,8 \text{ м}^3$	$1,34:4=0,34 \text{ м}^2$	$0,34*1,3=0,44 \text{ м}^2$	Штабель в 3-4 ряда
Битумная мастика	9	31,88 т	$31,88:9=3,54 \text{ т}$	1	$3,54*1,1*1,3=5,06 \text{ т}$	0,6 т	$5,06:0,6=8,44 \text{ м}^2$	$8,44*1,2=10,13 \text{ м}^2$	Навалом
Керамзит в мешках	1	$32,72 \text{ м}^3$	$32,72 \text{ м}^3$	1	32,72	$2,5 \text{ м}^3$	$32,72:2,5=13 \text{ м}^2$	$13*1,2=15,6 \text{ м}^2$	Навалом
Итого:								$42,6 \text{ м}^2$	

### Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.12

<b>Закрытые</b>									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Штукатурка и шпатлёвка в мешках	30	13,97 т	13,97:30 =0,46 т	3	0,46*1,1* 1,3*3= 1,98 т	1,3 т	1,98:1,3= 1,52 м <sup>2</sup>	1,52*1,2 =1,82 м <sup>2</sup>	Навалом
Оконные блоки	24	90 м <sup>2</sup>	90:24= 3,75 м <sup>2</sup>	4	5,36*1,1* 1,3*4= 21,44 м <sup>2</sup>	25 м <sup>2</sup>	21,44:25= 0,86 м <sup>2</sup>	0,86*1,4 =1,2 м <sup>2</sup>	Штабель в вертикальном положении
Витражи	2	17 м <sup>2</sup>	17:2=8,5 м <sup>2</sup>	2	8,5*1,1* 1,3*2=12, 32 м <sup>2</sup>	25 м <sup>2</sup>	32:25= 1,28 м <sup>2</sup>	1,28*1,4 =1,79 м <sup>2</sup>	Штабель в вертикальном положении
Дверные блоки	19	102,8 м <sup>2</sup>	102,8:19 =5,41 м <sup>2</sup>	3	5,41*1,1* 1,3*3= 23,22 м <sup>2</sup>	25 м <sup>2</sup>	23,22:25= 0,93 м <sup>2</sup>	0,93*1,4 =1,3 м <sup>2</sup>	Штабель в вертикальном положении
Плитка керамическая	24	372,4 м <sup>2</sup>	372,4:24 =15,52 м <sup>2</sup>	1	15,52*1,1 *1,3= 22,19 м <sup>2</sup>	25 м <sup>2</sup>	22,19:25= 0,89 м <sup>2</sup>	0,89*1,2 = 1,07	Штабель
Пенополистерол	3	385 м <sup>2</sup>	385:3=1 28,33 м <sup>2</sup>	1	28,33*1,1 *1,3= 40,51 м <sup>2</sup>	4 м <sup>2</sup>	40,51:4= 10,13 м <sup>2</sup>	10,13* 1,2= 12,15 м <sup>2</sup>	Штабель
Линолеум	4	344 м <sup>2</sup>	344:4= 86 м <sup>2</sup>	1	86*1,1* 1,3= 122,98 м <sup>2</sup>	25 м <sup>2</sup>	122,98:25 =4,92 м <sup>2</sup>	4,92*1,3 =6,39 м <sup>2</sup>	Рулон горизонтальный

### Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.12

Асбоцементные листы	5	142,7 м <sup>2</sup>	142,7:5= 28,54 м <sup>2</sup>	1	28,54*1,1 *1,3= 40,81 м <sup>2</sup>	25 м <sup>2</sup>	40,81:25= 1,63 м <sup>2</sup>	1,63*1,2 =1,96 м <sup>2</sup>	Штабель
Подвесной потолок ARMSTRONG	28	455 м <sup>2</sup>	455:28= 16,25	2	16,25*1,1 *1,3*2= 46,46 м <sup>2</sup>	29 м <sup>2</sup>	46,46:29= 1,6 м <sup>2</sup>	1,6*1,2= 1,92 м <sup>2</sup>	Навалом
Итого:								29,6 м <sup>2</sup>	
<b>Навесы</b>									
Рубероид «Техноэласт ЭПП»	5	3,85 т	3,85:5= 0,77 т	1	0,77*1,1* 1,3=1,1 т	0,8 т	1,1:0,8= 1,38 м <sup>2</sup>	1,38*1,2 =1,65 м <sup>2</sup>	Навалом рулонами вертикально
Минераловатные плиты	9	605 м <sup>2</sup>	605:9= 67,22 м <sup>2</sup>	1	67,22*1,1 * 1,3= 96,12 м <sup>2</sup>	4 м <sup>2</sup>	96,12:4= 24,03 м <sup>2</sup>	24,03* 1,2= 31,24 м <sup>2</sup>	Штабель
Вентилируемый фасад	20	605 м <sup>2</sup>	605:20= 30,25	3	30,25*1,1 *1,3*3= 129,75 м <sup>2</sup>	100 м <sup>2</sup>	129,75: 100=1,3 м <sup>2</sup>	1,3*1,2 =1,56 м <sup>2</sup>	Вертикально
Итого:								34,45 м <sup>2</sup>	

## Приложение Д

### Дополнение к разделу «Экономика строительства»

Таблица Д.1 – Объектный сметный расчет

Объект		Объект				
	Общежитие	Двухэтажное общежитие с техническим подпольем 57 мест				
Общая стоимость		855420,00 тыс. руб.				
В ценах на		01.01.2021 г.				
N п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Норматив цены строительства на 01.01.2021 тыс. руб.	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6	7
1	НЦС 81-02-01- 2021 Таблица 01-07-001 01-07-002	Строительство общежития общей площадью на 57 мест	1 место	57	1458,47	1458,47 * 57 * 1,02 * 1,00 * 1,00
		Итого:				84795,48
		НДС = 20%				16959,09
		Итого с НДС				101754,57

Продолжение приложения Д

Таблица Д.2 – Объектный сметный расчет работ по благоустройству и озеленению

Объект		Объект				
	Общежитие	Двухэтажное общежитие с техническим подпольем 57 мест				
Общая стоимость		_____ тыс. руб.				
В ценах на		01.01.2021 г.				
N п/п	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	7
1	НЦС 81-02-16-2020 Таблица 16-06-001-04	Покрытие тротуаров из мелкогабаритной плитки	100 м <sup>2</sup> покрытия	6,6	310,23	6,6 * 310,23 = 1988,12
2	НЦС 81-02-17-2020 Таблица 17-01-002	Озеленение придомовых территории с площадью газонов 30%	%	43,66	121,29	121,29
		Итого:				2109,41
		НДС = 20%				421,88
		Итого с НДС				2531,29

## Продолжение приложения Д

Таблица Д.3 – Локальный сметный расчет по земляным работам

Составлена в ценах ФСНБ-2001 (ред. 2017 г.)

Пересчет в цены

Сметная стоимость

71100.00 руб.

№ п.п.	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел-ч.	
				всего	эксплуатация машин	всего	оплата труда	эксплуатация машин	рабочих машинистов	
									на единицу	всего
				оплата труда	в т.ч. оплата труда			в т.ч. оплата труда		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	01-01-036-01	Планировка площадей бульдозерами мощностью: 59 кВт (80л.с.), 1000 м2	1,026	<u>22,6</u>	<u>22,6</u> 4,41	23		<u>23</u> 5	0,38	
2	01-01-013-08	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью: 0.65 (0,5-1) м3, группа грунтов 2, 1000 м3	0,668	<u>3623,82</u> 89	<u>3530,48</u> 446,72	2421	59	<u>2358</u> 298	<u>11,41</u> 33,09	<u>8</u> 22
3	01-01-003-02	Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью: 1 (1-1,2) м3, группа грунтов 2, 1000 м3	0,102	<u>1896,01</u> 53,74	<u>1842,27</u> 202,37	193	5	<u>188</u> 21	<u>6,89</u> 14,99	<u>1</u> 2
4	01-02-056-02	Разработка грунта вручную в траншеях шириной более 2 м и котлованах площадью сечения до 5 м2 с креплениями, глубина траншей и котлованов: до 2 м, группа грунтов 2, 100 м3	0,338	<u>1952,54</u> 1952,54		660	660		<u>233</u>	<u>79</u>
5	01-01-033-02	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 кВт (80 л.с.), группа грунтов 2, 1000 м3	0,102	<u>527,5</u>	<u>527,5</u> 102,89	54		<u>54</u> 10	8,87	1
6	01-02-005-01	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1-2, 100 м3	0,483	<u>387,18</u> 106,88	<u>280,3</u> 30,58	187	52	<u>135</u> 15	<u>12,53</u> 3,04	<u>6</u> 1
<b>Итого прямые затраты по смете</b>						<b>3538</b>	<b>776</b>	<b><u>2758</u></b> <b>349</b>		<b><u>94</u></b> <b>26</b>

## Продолжение приложения Д

Таблица Д.3 – Локальный сметный расчет по земляным работам

<b>Итоги по смете</b>					
<b>Стоимость строительных работ</b>		<b>5529</b>			
в том числе					
<b>прямые затраты</b>		<b>3538</b>	<b>776</b>	<b>2758</b>	<b>94</b>
				<b>349</b>	<b>26</b>
<b>накладные расходы</b>		<b>1260</b>			
МДС 81-33.2004 прил.3	Земляные работы, выполняемые механизированным способом 112% от ФОТ=465	521			
МДС 81-33.2004 прил.3	Земляные работы, выполняемые ручным способом 112% от ФОТ=660	739			
<b>сметная прибыль</b>		<b>731</b>			
МДС 81-25.2001 п.2.1	Земляные работы, выполняемые механизированным способом 65% от ФОТ=465	302			
МДС 81-25.2001 п.2.1	Земляные работы, выполняемые ручным способом 65% от ФОТ=660	429			
01.03.2022	<b>Итого по смете</b> СМР 10.3	<b>5529</b> 56949			
	<b>Проектные и изыскательские работы</b> 2.%	1139			
	Итого	58088			
	<b>Резерв средств на непредвиденные работы и затраты</b> 2.%	1162			
	Итого	59250			
НДС	<b>Налоги</b> 20.%	11850			
	Итого	71100			
<b>Всего по смете</b>		<b>71100</b>			

## Продолжение приложения Д

Таблица Д.4 – Локальный сметный расчет по технологической карте

Составлена в ценах ФСНБ-2001 (ред. 2017 г.)

Пересчет в цены

Сметная стоимость

2922059.00 руб.

№ п.п.	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел-ч.	
				всего	эксплуатация машин	всего	оплата труда	эксплуатация машин	рабочих машинистов	
									оплата труда	в т.ч. оплата труда
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки, 100 м3	0,41	<u>3897,23</u> 1404	<u>1587,74</u> 244,51	1598	576	<u>651</u> 100	<u>180</u> 18,13	<u>74</u> 7
2	04.1.01.01-0004	Бетон легкий на пористых заполнителях, объемная масса 800 кг/м3, крупность заполнителя: 10 мм, класс В7,5 (М100), м3	41,82	<u>785,96</u>		32869				
3	08-01-003-07	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону, 100 м2	4,12	<u>1171,73</u> 201,61	<u>71,64</u> 2,32	4828	831	<u>295</u> 10	<u>21,2</u> 0,2	<u>87</u> 1
4	06-01-001-16	Устройство фундаментных плит железобетонных: плоских, 100 м3	1,24	<u>4908,05</u> 1882,23	<u>2537,4</u> 384,81	6086	2334	<u>3146</u> 477	<u>220,66</u> 28,78	<u>274</u> 36
5	04.1.01.01-0230	Бетон легкий на пористых заполнителях, объемная масса 1800 кг/м3, крупность заполнителя: 10 мм, класс В25 (М350), м3	125,86	<u>969,22</u>		121986				
6	08.4.03.04-0001	Горячекатаная арматурная сталь класса: А-I, А-II, А-III, т	10,044	<u>5650</u>		56749				
<b>Итого прямые затраты по смете</b>						<b>224116</b>	<b>3741</b>	<b>4092</b>	<b>587</b>	<b>435</b>
<b>Итого по смете</b>										<b>44</b>



## Продолжение приложения Д

Таблица Д.4 – Локальный сметный расчет по технологической карте

<b>Стоимость строительных работ</b>		<b>231777</b>			
в том числе					
<b>прямые затраты</b>		<b>224116</b>	<b>3741</b>	<b>4092</b>	<b>435</b>
				<b>587</b>	<b>44</b>
<b>накладные расходы</b>		<b>4847</b>			
МДС 81-33.2004 прил.3	Конструкции из кирпича и блоков 112% от ФОТ=841	942			
МДС 81-33.2004 прил.3	Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в строительстве промышленном 112% от ФОТ=3487	3905			
<b>сметная прибыль</b>		<b>2814</b>			
МДС 81-25.2001 п.2.1	Конструкции из кирпича и блоков 65% от ФОТ=841	547			
МДС 81-25.2001 п.2.1	Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в строительстве промышленном 65% от ФОТ=3487	2267			
<b>Итого по смете</b>		<b>231777</b>			
01.03.2022	СМР 10.3	2387303			
<b>Резерв средств на непредвиденные работы и затраты</b>					
2.%		47746			
Итого		2435049			
<b>Налоги</b>					
НДС	20.%	487010			
Итого		2922059			
<b>Всего по смете</b>		<b>2922059</b>			

## Приложение Е

### Дополнение к разделу «Безопасность и экологичность объекта»

«Таблица Е.1 – Идентификация опасных факторов пожара» [5].

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Двухэтажное общежитие с техническим подпольем	Сварочный аппарат	Класс Е	«Пламя, повышенная температура, искры, повышенная концентрация токсичных продуктов» [5].	«Токсичные вещества, попадающие в окружающую среду в случаях разрушения установок, оборудования. Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования» [5].

«Таблица Е.2 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности двухэтажного общежития с техническим подпольем» [5].

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
«Огнетушители, вода, снег, песок, пожарные гидранты и щиты»	Пожарные машины, средства связи, бульдозер	Пожарный щит, пожарный гидрант	Не предусмотрены	Пожарный щит, пожарный гидрант	Респираторы, защитные маски, костюмы и очки, пути эвакуации	Ведро, лопата, ящик с песком, топор	Телефонная связь, телефон 01, сотовый 112

## Продолжение приложения Е

«Таблица Е.3 – Технологический паспорт двухэтажного общежития с техническим подпольем» [18].

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство	Материалы, вещества
«Устройство монолитной фундаментной плиты» [18].	«Монтаж и демонтаж опалубки, установка и сварка арматурных изделий, бетонирование и уплотнение бетонной смеси» [18].	«Плотник 4 р. (2 чел.); Плотник 2 р. (2 чел.); Бетонщик 4 р. (2 чел.); Бетонщик 4 р. (2 чел.) Арматурщик 4 р. (4 чел.) Арматурщик 2 р. (3 чел.)» [18].	«Кран КС-35714; Автобетононасос CIFA K41L XRZ; Глубинный вибратор ИЭ-4505; Виброрейка СО-47; Сварочный аппарат СТЕ-24» [18].	«Щиты опалубки, тяжелый бетон, арматура» [18].

«Таблица Е.4 – Идентификация профессиональных рисков» [18].

Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
Производство работ по устройству монолитной фундаментной плиты	Повышенная температура воздуха	Пыль, используемые материалы и приспособления, аппарат для ручной сварки, стреловой кран, автобетононасос.
	Повышенный уровень шума	
	Повышенная загазованность воздуха рабочей зоны,	
	Повышенная запыленность	
	Излучения сварочной дуги (ультрафиолетовые и инфракрасные излучения)	
	Вероятность падения груза или падения с высоты	

## Продолжение приложения Е

«Таблица Е.5 – Методы и средства снижения профессиональных рисков» [18].

Опасный и/или вредный производственный фактор	Методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и/или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
Повышенная температура воздуха	Изменение порядка рабочего дня, сокращение рабочего времени, использование специальной одежды	Одежда из плотных сортов ткани
Повышенный уровень шума	Установка акустических экранов, использование глушителей шума	Беруши
Повышенная загазованность воздуха рабочей зоны,	Размещение установок по очистке воздуха	Защитная маска, респиратор
Повышенная запыленность	То же	То же
Излучения сварочной дуги (ультрафиолетовые и инфракрасные излучения)	Соблюдение технологии выполнения работ	Резиновые перчатки, защитная маска
Вероятность падения груза или падения с высоты	Использование предупреждающих знаков, проведение мероприятий по технике безопасности	Ограждение, каска

«Таблица Е.6 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» [18].

Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
«Устройство монолитной фундаментной плиты двухэтажного общежития с тех.подпольем» [5].	«Монтаж и демонтаж опалубки, установка и вязка арматуры, бетонирование, уплотнение бетонной смеси» [5].	«Согласно ГОСТ 12.1.004–91 соблюдать правила техники безопасности. Руководствоваться Международным стандартом ССБТ. Пожарная безопасность и ГОСТ Р 12.3.047–2012» [5].

## Продолжение приложения Е

«Таблица Е.7 – Идентификация негативных экологических факторов общежития» [18].

Наименование технического объекта	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
Двухэтажное общежитие с тех. подпольем	«Работа автотранспорта, работа сварочного аппарата, бетонные работы» [17].	«Негативное воздействие от двигателей дорожной техники и автотранспорта, вредных сварочных газов, бетонная пыль» [17].	«Сточные воды от мойки колес, находящейся на строительной площадке» [17].	«Попадание в почву вредных веществ, повреждение плодородного слоя, загрязнение строительным мусором, вредными химическими жидкостям» [17].

«Таблица Е.8 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия двухэтажного общежития с техническим подпольем» [18].

Наименование технического объекта	Двухэтажное общежитие с техническим подпольем
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	«Размещение установки очистки газов и приборов контроля за выбросами вредных веществ в атмосферу. Уменьшение выбросов вредных веществ в периоды неблагоприятных метеорологических условий» [17].
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	«Рациональное использование водных ресурсов, предотвращение попадания производственных сточных вод со стройплощадки в ливневую канализацию, проведение мероприятий по экономии воды» [17].
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	«Своевременный вывоз строительного мусора и отходов. Увеличение числа зеленых насаждений. Добавление минеральных элементов в состав культивируемого грунта» [17].