



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

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ  
Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой ПГС

\_\_\_\_\_ Н.В. Маслова  
(подпись) (И.О. Фамилия)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

### ЗАДАНИЕ

#### на выполнение бакалаврской работы

Студент Хохрина Надежда Владимировна

1. Тема с. Старая Бинарадка Самарской области. Школа на 264 учащихся
2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы «25» мая \_\_\_\_\_ 2017 г.
3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе рабочие чертежи к проекту, геологические условия площадки отведенной под проектируемое здание.
4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов): аннотация, введение, архитектурно-планировочный раздел, расчетно-конструктивный раздел, технология строительства, организация строительства, экономика строительства, безопасность и экологичность объекта, заключение.
5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала:  
Генеральный план, фасады, план первого этажа, план второго этажа, разрезы, план кровли, план фундаментов, графическая часть технологической карты, графическая часть расчетно-конструктивного раздела, строительный генеральный план, календарный план.
6. Консультанты по разделам:  
Архитектурно-планировочный раздел – к.п.н., доцент Третьякова Е.М.  
Расчетно-конструктивный – к.т.н., доцент Тошин Д.С.  
Технология строительства – к.т.н., доцент Крамаренко А.В.  
Организация строительства – к.т.н. доцент Маслова Н.В.  
Экономика строительства – к.т.н., доцент Шишканова В.Н.  
Безопасность и экологичность объекта – специалист ООО «АТС» Фадеева Т.П.
7. Дата выдачи задания « 1 » февраля \_\_\_\_\_ 2017 г.

Руководитель выпускной квалификационной  
работы

\_\_\_\_\_  
(подпись)

В.Н. Шишканова

(И.О. Фамилия)

Н.В. Хохрина

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_  
(подпись)

(И.О. Фамилия)

# МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ПГС

\_\_\_\_\_  
Н.В. Маслова

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

### выполнения бакалаврской работы

Студента Хохрина Надежда Владимировна

по теме с. Старая Бинарадка Самарской области. Школа на 264 учащихся

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация, введение, выбор проектных решений	20.10.2016	14.10.2016	выполнено	
Архитектурно-планировочный раздел	20.01.2017	19.01.2017	выполнено	
Расчетно-конструктивный раздел	20.02.2017	16.02.2017	выполнено	
Технология строительства	20.03.2017	17.03.2017	выполнено	
Организация строительства	30.04.2017	22.04.2017	выполнено	
Экономика строительства	20.05.2017	15.05.2017	выполнено	
Безопасность и экологичность объекта	10.05.2017	01.05.2017	выполнено	
Нормоконтроль	25.05.2017	24.05.2017	выполнено	
Экспертиза ВКР на основе системы «Антиплагиат»	1.06.2017-10.06.2017	05.06.2017	выполнено	
Предварительная защита ВКР Допуск к защите	11.06.2017- 13.06.2017	02.06.2017	выполнено	
Получение отзыва на ВКР	13.06.2017- 15.06.2017	14.06.2017	выполнено	
Защита ВКР	19.06.2017	19.06.2017	выполнено	

Руководитель выпускной квалификационной работы

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

В.Н. Шишканова

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

Н.В. Хохрина

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

## **Аннотация**

В данной выпускной квалификационной работе запроектирована «Школа на 264 учащихся». Здание располагается в Самарской области в селе Старая Бинарадка по улице Лесная 1-я.

Проектом предусматривается запроектировать 2-этажное здание сложной формы с сборным каркасом. В работе произведен расчет и конструирование основных несущих конструкций. Разработана технологическая карта на возведение сборных ленточных фундаментов, выполнен проект организации возведения надземной части, в котором разработан календарный план производства работ по возведению надземной части здания и разработана схема строительного генерального плана на возведение надземной части здания. Произведен расчет сметной стоимости возведения надземной части и расчет стоимости строительства объекта по укрупненным показателям.

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	8
1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ .....	9
1.1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ.....	9
1.2 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН .....	9
1.3 ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНОЕ РЕШЕНИЕ .....	10
1.4 КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ.....	10
1.5 ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ .....	14
1.5.1 ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ НАРУЖНОЙ СТЕНЫ .....	16
1.5.2 ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ЧЕРДАЧНОГО ПЕРЕКРЫТИЯ .....	17
1.6 ОТДЕЛКА ПОМЕЩЕНИЙ .....	18
1.7 ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЗДАНИЯ .....	19
2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	20
2.1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ: .....	20
2.2 СБОР НАГРУЗОК: .....	20
2.3 РАСЧЕТ ПОЛКИ ПЛИТЫ .....	21
2.4 РАСЧЕТ ЛОБОВОГО РЕБРА ПЛОЩАДКИ .....	22
2.5 РАСЧЕТ НАКЛОННОГО СЕЧЕНИЯ ЛОБОВОГО РЕБРА ПЛОЩАДКИ НА ПОПЕРЕЧНУЮ СИЛУ .....	24
3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА .....	27
3.1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	27
3.2 ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ МОНТАЖА .....	27
3.2.1 ТРЕБОВАНИЯ ЗАКОНЧЕННОСТИ РАБОТ ПО ПОДГОТОВКЕ.....	27
3.2.2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСХОДА ИЗДЕЛИЙ, МАТЕРИАЛОВ, И ОБЪЕМОВ МОНТАЖНЫХ РАБОТ .....	28
3.2.3 ПОДБОР ПРИСПОСОБЛЕНИЙ ДЛЯ МОНТАЖА .....	28
3.2.4 СХЕМЫ ТЕХНОЛОГИИ МОНТАЖА ФУНДАМЕНТОВ.....	28
3.2.5 ПОДБОР МОНТАЖНОГО КРАНА .....	29
3.2.6 ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ И МЕТОДЫ ВЫПОЛНЕНИЯ МОНТАЖНЫХ РАБОТ .....	30
3.3 ТРЕБОВАНИЯ К ПРИЕМКЕ И КАЧЕСТВУ РАБОТ.....	31
3.4 КАЛЬКУЛЯЦИЯ МАШИННОГО ВРЕМЕНИ И ЗАТРАТ ТРУДА .....	34

3.5 ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ .....	35
3.6 ПОТРЕБНОСТЬ В РЕСУРСАХ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ .....	36
4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	37
4.1 ОПИСАНИЕ ОБЪЕКТА ПРОЕКТИРОВАНИЯ .....	37
4.2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ВЫПОЛНЯЕМЫХ РАБОТ .....	37
4.3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛАХ, ИЗДЕЛИЯХ И КОНСТРУКЦИЯХ.....	37
4.4 ПОДБОР МЕХАНИЗМОВ И МАШИН ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ..	37
4.5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАШИНОЕМКОСТИ И ТРУДОЕМКОСТИ РАБОТ ...	40
4.6 РАЗРАБОТКА ГРАФИКА КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНА ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ .....	40
4.7 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В СООРУЖЕНИЯХ, ВРЕМЕННЫХ ЗДАНИЯХ И СКЛАДАХ .....	41
4.7.1 ПОДБОР И РАСЧЕТ ВРЕМЕННЫХ ЗДАНИЙ.....	41
4.7.2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОЩАДЕЙ СКЛАДОВ.....	42
4.8 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ СЕТЕЙ ВОДООТВЕДЕНИЯ И ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ.....	42
4.9 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ СЕТЕЙ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ.....	43
4.10 СТРОИТЕЛЬНЫЙ ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ЕГО ПРОЕКТИРОВАНИЕ	45
4.11 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ НА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКЕ .....	46
5 ЭКОНОМИКА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	51
5.1 ПЗ НА ВЫПОЛНЕНИЕ СМР .....	51
5.2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТОИМОСТИ РАЗРАБОТКИ ПСД .....	53
5.3 ТЭП .....	53
6 ЭКОЛОГИЧНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА ....	54
6.1 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЗВОДИМОГО ОБЪЕКТА	54
6.2 ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ .....	54
6.3 СРЕДСТВА И МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ.....	54
6.4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА .....	54

6.5 ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКОЛОГИЧНОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА .....	54
6.6 ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РАЗДЕЛУ «ЭКОЛОГИЧНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ» ОБЪЕКТА .....	54
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	56
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	57
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	61
ПРИЛОЖЕНИЕ Б .....	69
ПРИЛОЖЕНИЕ В .....	71
ПРИЛОЖЕНИЕ Г .....	79
ПРИЛОЖЕНИЕ Д .....	97
ПРИЛОЖЕНИЕ Е .....	114

## **Введение**

Для выпускной квалификационной работы была выбрана «Школа на 264 учащихся», которую предусмотрено расположить на территории свободного земельного участка. Местом расположения выбрано село Старая Бинарадка находящееся в Самарской области. Развитие села требует расположения в нем учебных и детских учреждений для обеспечения доступного образования населения.

Учебные здания стали неотъемлемой частью любого города и поселка, они должны быть расположены в каждом поселении и быть доступны для населения. Село Старая Бинарадка не является исключением.

# 1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ

## 1.1 Исходные данные

Разработана выпускная квалификационная работа на тему: «Школа на 264 учащихся».

Географический пункт строительства – Самарская обл., с. Старая Бина-  
радка.

Климатические условия района строительства следующие:

- расчетная зимняя температура воздуха:  $t_{ext} - 30\text{ }^{\circ}\text{C}$
- нормативная глубина промерзания грунта – 1,76 м;

Район по снеговой нагрузке – IV, нагрузка от снегового покрова 240  $\text{кН/м}^2$ , район по ветровой нагрузке – III, ветровая нагрузка: 0,38 кПа.

Гидрогеологические условия строительной площадки:

Грунт под фундаментом – глина 2 м.

Класс ответственности здания – II.

Здание имеет второй класс по степени огнестойкости.

Здание имеет первый класс по степени долговечности.

## 1.2 Генеральный план

Генеральный план имеет сложную шестиугольную форму площадью 19817,85  $\text{м}^2$ . Решение генерального плана участка взаимосвязано с планировочной структурой поселка. Удачное его расположение обусловлено двумя проходящими рядом дорогами с наличием уже существующих сетей и линий электропередач.

Геодезические отметки соответствуют балтийской системе высот. По этой системе относительной отметкой 0.000 является абсолютная отметка здания 74,150 м. Земельный участок, выбранный для строительства объекта, имеет спокойный рельеф местности.

Здание школы запроектировано на обособленном земельном участке. Расположение участка обеспечивает подъезд и возможность кольцевого объезда пожарных машин.

На земельном участке предусмотрена спортивно-физкультурная зона и зона отдыха.

В спортивно-физкультурной зоне запроектированы: площадки для подвижных игр, площадка для занятий начальных классов, площадка для занятий баскетболом, гимнастическая площадка, футбольное поле с круговой беговой дорожкой, столы для занятий настольным теннисом.

На пришкольной территории предусмотрены площадка для зоны отдыха и беседки.

В площадь озеленения включаются: площади зеленых насаждений; спортивно-физкультурная и зоны для отдыха; защитные полосы; газоны и живые изгороди, выполненные из кустарников вокруг здания и дорог.

Земельный участок по периметру обносится ограждением высотой 1,7 м.

Месторасположение запроектированного здания на участке не допускает, чтобы учащиеся выбегали на проезжую часть улицы со стороны входа в здание.

Здание школы, расположено учитывая требования проветривания, ориентации и инсоляции, что позволяет смягчить воздействие климатически неблагоприятных условий.

### **1.3 Объемно-планировочное решение**

Проектируемое здание представляет собой двухэтажное общественное здание с подвалом и неэксплуатируемым чердаком, в плане имеет сложную форму. Здание имеет размеры в осях 1-12 – 57,07 м; и в осях А-У - 41,57 м. Высота каждого этажа здания составляет 3,3 м. Высота подвала 2,5м.

Поэтажная связь происходит с помощью лестничных клеток.

Все основные помещения 1-го, 2-го этажей имеют естественное освещение через оконные проёмы.

Экспликация помещений проектируемого здания приведена в приложении А в таблице А.1.

### **1.4 Конструктивные решения**

Конструктивная схема здания представляет собой бескаркасную схему с поперечными и продольными стенами, которые являются несущими вос-

принимая нагрузки и передавая их на фундамент. Плиты перекрытия опираются по двум сторонам.

Несущими конструкциями являются фундаменты, стены, перемычки, плиты перекрытия и покрытия, деревянная стропильная система кровли.

Конструктивное решение фундаментов под стены – ленточные, сборные из железобетонных плит и блоков. Плиты ленточных фундаментов по ГОСТ 13580-85. Фундаментные плиты монтируются на песчано-гравийную подготовку толщиной 150 мм. Зазоры между плитами и фундаментными блоками заделываются бетоном В12,5.

Глубина заложения фундаментов  $H = 2,5$  м. Отметка подошвы – 2,9 м, отметка обреза – 0,45 м.

Горизонтальная гидроизоляция выполняется из двух слоев горячего битума.

Боковые наружные поверхности фундаментов следует обмазать холодной битумной мастикой за два раза.

Обратную засыпку следует выполнить непросадочным, непучинистым грунтом. Во время строительства не допускать замачивания грунтов.

Отмостка выполнена из асфальта по бетонной подготовке шириной 1 м.

В проектируемом здании наружные стены выполнены из трехслойной облегченной кладки: несущая часть, утеплитель, облицовка. Несущая часть стены выполнена из керамического полнотелого кирпича принятого по государственным стандартам 530-95 марки М100 толщиной 510 мм, на песчано-цементном растворе марки М75. Утеплитель в наружных стенах принят Минераловатные плиты URSA GEO ФАСАД толщиной 100 мм, пристрелянные дюбелями по технологии ЛАЭС. Облицовка выполнена из Сайдинг панелями под камень (юп) стоун хаус.

Внутренние стены выполнены из полнотелых керамических кирпичей ГОСТ 530-95 марки 100 толщиной 380 мм, на песчано-цементном растворе марки М75.

Кладка «многорядная», осуществляется с вертикальной перевязкой швов, толщина швов в горизонтальном направлении 12мм, в вертикальном 10мм.

В качестве перекрытия в приняты сборные многопустотные ж/б плиты перекрытия по ГОСТ 9561-91. Серии 1.141-1 В.60, В.63, В.27.

Опираение плит производится на продольные и поперечные несущие стены на глубину 120 мм на наружные и 120 мм на внутренние стены. Плиты укладываются на слой цементно-песчаного раствора марки М75 толщиной 15 мм. Меж плитные швы заделываются песчано-цементным раствором. Марка раствора М75.

В плитах предусмотрены отверстия для вентиляционных блоков и инженерных коммуникаций. Жесткий диск перекрытия обеспечивается сваркой стальных анкеров за монтажные петли плит. К стенам плиты крепятся с помощью закладных Т-образных анкеров в кладку.

В проектируемом здании приняты железобетонные перемычки по ГОСТ 948-2016 по серии 1.038.1-1 выпуск 2, 3. Перемычки укладывают на песчано-цементный раствор, марка раствора М75. Концы перемычек заделывают в несущие стены по 250 мм с каждой стороны проема.

Спецификация сборных ж/б конструкций представлена таблице А.4

В проектируемом здании приняты перегородки системы КНАУФ из гипсоволокнистых листов. Перегородки такого типа обладают высокими пожарно-техническими характеристиками и обеспечивают сухой способ отделки, соответствуют повышенным эксплуатационным требованиям.

Перегородки КНАУФ из гипсоволокнистых листов включают: гипсоволокнистые листы и профили из металлопроката; комплектующие материалы – шпаклевочные смеси, грунтовки, саморезы и т.д.

Проектом предусмотрены перегородки типа С362 и С365 толщиной 90 и 205 мм. Высота перегородок равна высоте этажа от пола до низа перекрытия и составляет 3,0 м. Шаг стоечных профилей 300 и 600 мм. Пространство между стойками заполняется пенопластом.

Конструкции перегородок системы КНАУФ представлены в приложении А.

Пути сообщения между этажами в проектируемом здании служат сборные железобетонные лестничные марши и площадки по серии 1.251.1-4 В.1, и 1.252.1-4 В.1. Ширина марша – 1350 мм, длина основного лестничного марша 3913 мм, уклон марша – 1:1.75, количество ступеней в одном марше – 12 штук.

Ограждения лестниц приняты по серии 1.256-1.

Для опирания междуэтажных площадок в стенах предусматриваются специальные ниши. Принимаются сварные соединения с закладными деталями и опорными столиками как наиболее надёжное и жесткое.

В качестве чердачного перекрытия в проектируемом здании приняты сборные многопустотные железобетонные плиты по серии 1.141-1В.60, В.63, 1.241-1.

В чердачном пространстве по плитам покрытия устраивается парогидроизоляционная пленка ТУВЕК и производится засыпка керамзитом на толщину 100 мм.

Устройство крыши с неэксплуатируемым чердаком выполнено из деревянных наслонных стропил имеющих сечение 200×100 мм, которые представляют собой несущую конструкцию кровли. Кровля выполнена скатная, из металлочерепицы. Уклон основных скатов составляет 16° и 13° над учебно-спортивным залом, такой уклон позволяет снегу и атмосферным осадкам беспрепятственно сходить с поверхности крыши.

Нижние концы стропильных ног устраиваются на мауэрлат, который имеет сечение 150×150 мм. В продольном направлении под стропила в верхней части крыши укладываются коньковые прогоны сечением 100×100 мм. Под прогоны устанавливают стойки сечением 120×120 мм и скрепляют при помощи металлических скоб. Для обрешетки кровельного покрытия приняты бруски сечением 50×50 мм. Шаг между брусками обрешетки составляет 350 мм, шаг стропил 1000 мм. Жёсткость конструкции придаёт система стоек,

стяжек и подкосов, соединённых с коньковыми прогонами и стропилами металлическими скобами. Стойки и подкосы опираются на лежни сечением 200×100 мм. В устройстве крыши над учебно-спортивным залом, согласно пролета, применены полуфермы, деревянные, 12-ти метровые. По узлам ферм укладываются прогоны 100х100 мм с шагом 1500 мм.

Покрытие крыши выполняется из листов металлочерепицы, которые укладываются по верху обрешетки. Крепление листов производится с помощью оцинкованных саморезов. Металлочерепица изготовлена из прокатной кровельной жести с многослойным покрытием – оцинковка, грунтовка, покраска, лакирование, что гарантирует высокое качество материалов и его долговечность.

В проектируемом здании предусмотрены пластиковые блоки по ГОСТ 23166 с двойным стеклопакетом по ГОСТ 111. Двери деревянные однопольные и двухпольные по серии 1.136.5-19 и 1.136-10.

Окна подобраны в соответствии с необходимыми площадями для освещения помещений. Окна предельно приближены к потолку для обеспечения наилучшей освещенности в глубине освещаемой комнаты.

Полы в здании устраиваются по межэтажным и подвальным перекрытиям. Настоящим проектом предусмотрены полы 5-ти типов: паркетные, линолеумные, террасовые, керамические и бетонные.

Экспликация полов представлена в таблице А.7

### **1.5 Теплотехнический расчет**

Исходные данные:

- Район строительства: Самарская обл., с. Старая Бинарадка;
- Влажность района строительства сухой;
- Нормальный влажностный режим помещений;
- Условия эксплуатации ограждающих конструкций А;
- Относительная влажность внутреннего воздуха составляет 55 %;
- Относительная влажность наружного воздуха составляет 84%
- Расчетная температура воздуха внутри здания:  $t_{int} = 22 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;

- Расчетная зимняя температура воздуха снаружи здания наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92:  $t_{\text{ext}} = -30 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;

- Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции:  $\alpha_{\text{int}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{ }^{\circ}\text{C})$ ;

- Коэффициент теплоотдачи, для зимних условий, наружной поверхности ограждающих конструкций:  $\alpha_{\text{ext}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{ }^{\circ}\text{C})$ ;

- Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной  $8 \text{ }^{\circ}\text{C}$ :  $z_{\text{ht}} = 203 \text{ сут.}$ ;

- Средняя температура периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной  $8 \text{ }^{\circ}\text{C}$ :  $t_{\text{ht}} = -5,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций выполнен согласно своду правил [2] из условия, что приведённое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции будет больше или равно нормируемому значению.

$$R_0 \geq R_{\text{req}}, \quad (1.1)$$

где  $R_0$  – приведённое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций  $\text{м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ ;

$R_{\text{req}}$  – нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, которое определяется в зависимости от градусосуток района строительства  $D_d$ ,  $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут.}$

Градусо – сутки отопительного периода определяют по формуле (1.2).

$$D_d = (t_{\text{int}} - t_{\text{ht}}) \times z_{\text{ht}}, \quad (1.2)$$

где  $D_d$  – градусо – сутки отопительного периода,  $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут.}$ ;

$t_{\text{int}}$  - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$t_{\text{ht}}$  - средняя температура наружного воздуха за отопительный период,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$z_{\text{ht}}$  – продолжительность отопительного периода, суточная.

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций  $R_{\text{req}}$  определяется интерполяцией по СП [3, табл. 4].

Приведённое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций находится по формуле (1.3).

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{int}} + R_K + \frac{1}{\alpha_{ext}}, \quad (1.3)$$

где  $\alpha_{int}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/м<sup>2</sup>·°С, [3];

$R_K$  – сумма термических сопротивлений слоёв конструкции, м<sup>2</sup>·°С/Вт;

$\alpha_{ext}$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/м<sup>2</sup>·°С, [3];

Термическое сопротивление  $i$  – го однородного слоя ограждающей конструкции определяется по формуле (1.4).

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i}, \quad (1.4)$$

где  $\delta_i$  - толщина  $i$ -го слоя ограждающей конструкции, м;

$\lambda_i$  - расчетный коэффициент теплопроводности материала  $i$ -го слоя ограждающей конструкции, Вт/м·°С, [2].

### 1.5.1 Теплотехнический расчет наружной стены

В теплотехническом расчете определяется наименьшая из допускаемых расчетом толщина утепления наружных стен. Утепление необходимо для создания требуемого температурно-влажностного режима внутри отапливаемого помещения и комфортного режима для людей.

Конструкция наружной стены представлена на рисунке Г.1

$$D_d = (22+5,2) \cdot 203 = 5522 \text{ °С} \cdot \text{сут}$$

По таблице 3 СП 50.13330.2012 расчётное сопротивление теплопроводности  $R_{req}$  м<sup>2</sup>·°С/Вт, по условию энергосбережения:

$$4000 \text{ °С} \cdot \text{сут} \rightarrow 2,8 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт}$$

$$5522 \text{ °С} \cdot \text{сут} \rightarrow R_{req} \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт}$$

$$6000 \text{ °С} \cdot \text{сут} \rightarrow 3,5 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт}$$

$$R_{req} = 3,33 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт}$$

Определение толщины утеплителя:

а) Приведенное сопротивление теплопередачи ограждающей конструкции равно:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{ext}} = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_x}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{ext}} \quad (1.6)$$

б) Толщину утеплителя принимаем из условия  $R_0 = R_{req}$ , где  $R_{req}$  принимается максимальным из требуемых расчётных сопротивлений.

$$R_0 = R_{req} = 3,33 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

$$R_{req} = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_x}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{ext}} \quad (1.7)$$

$$R_{req} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,51}{0,7} + \frac{\delta_x}{0,037} + \frac{1}{23} = 3,33 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

$$\delta_x \approx 0,089 \text{ (м)}.$$

в) Проверка:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,51}{0,7} + \frac{0,1}{0,037} + \frac{1}{23} = 3,616 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт} \quad R_0 > R_{req}$$

Из этого следует, что можно принять толщину утеплителя 100 мм.

### 1.5.2 Теплотехнический расчет чердачного перекрытия

Определяем требуемое расчетное сопротивление теплопередаче по условию энергосбережения:

$$ГСОП = 5522 \text{ °C} \cdot \text{сут}$$

По таблице 3 СП 50.13330.2012 требуемое расчётное сопротивление теплопроводности  $R_{req}$ ,  $\text{м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$ , по условию энергосбережения:

$$4000 \text{ °C} \cdot \text{сут} \rightarrow 3,7 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

$$5522 \text{ °C} \cdot \text{сут} \rightarrow R_{req} \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

$$6000 \text{ °C} \cdot \text{сут} \rightarrow 4,6 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

$$R_{req} = 4,38 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

Определение толщины утеплителя:

а) Приведенное сопротивление теплопередачи ограждающей конструкции равно:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{ext}} = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_x}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{ext}} \quad (1.8)$$

б) Толщину утеплителя принимаем из условия  $R_0 = R_{req}$ , где  $R_{req}$  принимается максимальным из требуемых расчётных сопротивлений.

$$R_0 = R_{req} = 4,38 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

$$R_{req} = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_x}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{ext}} \quad (1.9)$$

$$R_{req} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,58} + \frac{\delta_x}{0,031} + \frac{0,22}{1,69} + \frac{1}{23} = 4,38 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

$$\delta_x \approx 0,126 \text{ (м)}.$$

в) Проверка:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,58} + \frac{0,13}{0,031} + \frac{0,22}{1,69} + \frac{1}{23} = 4,52 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт} \quad R_0 > R_{req}$$

Из этого следует, что можно принять толщину утеплителя 130 мм.

## 1.6 Отделка помещений

Цоколь фасадов здания отделан сайдингом под камень стоун хаус. Наружные стены выполняются с отделкой сайдингом кирпич коричневый стоун хаус, обладающим высокой стойкостью к атмосферным воздействиям и архитектурной выразительностью, поэтому дополнительная отделка фасада не требуется.

В данном здании внутренняя отделка принята следующим образом: стены учебных кабинетов и классов оштукатуриваются. Потолки подвесные системы «Armstrong».

Стены вестибюля, холла, коридоров и рекреаций оштукатуриваются декоративной штукатуркой. Потолки покрываются водоэмульсионной краской и устраиваются подвесные системы «Armstrong».

В проектируемом здании производят улучшенное оштукатуривание стен и перегородок, дверных и оконных откосов с окраской масляными красками по слою грунтовки.

На лестничных клетках, в стены покрываются водоэмульсионной краской. Отделка производится в три слоя – грунт, шпатлёвка, окраска.

В санузлах стены облицовываются глазурованной плиткой на высоту 1,8 метра. Выше стены окрашиваются поливинилацетатными красками

(ПВА). В кладовых и вспомогательных помещениях стены окрашиваются масляными красками.

Ограждения радиаторов из щитов ДСП, облицованных шпоном листовых пород.

### **1.7 Инженерное оборудование здания**

В проектируемом здании применены отдельные санузлы. Санузлы – прямоугольного начертания. Оборудование санузлов: умывальник, унитаз «Компакт», полотенцесушитель, писсуары.

Водопровод – хозяйственно-питьевой от наружной водопроводной сети, расчетный напор у основания стояков – 15 м водяного столба.

Канализация – хозяйственно-бытовая в сельскую сеть.

Вентиляция – приточно-вытяжная с естественным побуждением. В канцелярии, учительской, кабинета директора и т. п. предусмотрено кондиционирование воздуха сплит-системами LG “Sky Air”.

Горячее водоснабжение – централизованное от наружной сети.

Отопление – централизованное от наружной сети.

Электроснабжение подводится от внешних источников питания, то есть от трансформаторных подстанций, напряжением 380/220В.

Для освещения помещений и территории прилегающей к объекту используются лампы дневного света, лампы накаливания и естественное освещение.

Для внешней связи используется радиофикация, телевизоры, телефоны, Internet.

## 2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

### Расчет площадочной железобетонной плиты

В расчете рассматривается ребристая плита лестничной площадки двух маршевой лестницы. Марка плиты ЛПФ 31-13-5. Расход бетона  $0,53 \text{ м}^3$ , масса плиты 1330 кг.

#### 2.1 Исходные данные:

- 1) Ширина плиты - 1,29 м;
- 2) Ширина ЛК в свету - 3,140 м;
- 3) Длина плиты - 3,1 м;
- 4) Толщина плиты - 0,08 м;
- 5) Временная нормативная нагрузка для помещений лестниц -  $3 \text{ кН/м}^2$ ;
- 6) Сетка из арматуры проволоки В500:  
 $R_s = 415 \text{ МПа}$
- 7) Ширина ребра под маршем – 100 мм;
- 8) Ширина пристенного ребра – 80 мм

Расчетные данные арматуры и бетона:

- 1) Для бетона класса В20:  
 $R_b = 11,5 \text{ Мега Паскаль};$   
 $R_{bt} = 0,9 \text{ Мега Паскаль};$   
 $E_b = 27000 \text{ Мега Паскаль};$
- 2) Для арматуры класса А400:  
 $R_s = 355 \text{ МПа};$   
 $R_{sc} = 355 \text{ МПа}.$
- 3) Для арматуры класса А240:  
 $R_{sw} = 170 \text{ МПа}$

#### 2.2 Сбор нагрузок:

Собственный нормативный вес плиты при  $h_f' = 8 \text{ см}$

$$q_n^n = 0,08 \cdot 25000 = 2000 \text{ Н/м}^2$$

Вес плиты расчетный  $q_n = 2000 \cdot 1,1 = 2200 \text{ Н/м}^2$

Вес лобового ребра расчетный (за вычетом веса плиты)

$$q_{лр} = (0,27 \cdot 0,095 + 0,05 \cdot 0,08) \cdot 1 \cdot 25000 \cdot 1,1 = 815 \text{ Н/м}$$

Вес крайнего пристенного ребра расчетный

$$q_{пр} = 0,14 \cdot 0,115 \cdot 1 \cdot 2500 \cdot 1,1 = 443 \text{ Н/м}$$

Расчетная нагрузка от временных нагрузок:

$$q_v = 3 \cdot 1,2 = 3,6 \text{ кН/м}^2$$

При расчете лестничной площадки все ее части рассматриваются раздельно, а именно полка, упруго заделанная в ребрах, лобовое ребро, на которое опирают лестничные марши и пристенное ребро, которое воспринимает нагрузку от половины пролета полки плиты.

### 2.3 Расчет полки плиты

При отсутствии наличия поперечных ребер полка рассчитывается как балочный элемент с частичным защемлением на опорах.

Расчетный пролет равняется расстоянию между ребрами  $l = 1,065 \text{ м}$ .

Учитывая образование пластического шарнира, изгибающий момент на опоре и в пролете определяют по формуле, которая учитывает выравнивание моментов.

$$M = M_s = \frac{ql^2}{16} = \frac{5800 \cdot 1,065^2}{16} = 411,16 \text{ Н} \cdot \text{м}, \quad (2.)$$

где  $q = (q_{п} + q_v) \cdot b = (2200 + 3600) \cdot 1 = 5800 \text{ Н/м}$ ;

$b = 1 \text{ м}$

При  $b = 1000 \text{ мм}$  и  $h_0 = h - a_p = 80 - 20 = 60 \text{ мм}$

Вычисляем коэффициент  $\alpha_m$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{411160}{11,5 \cdot 1000 \cdot 60^2} = 0,00993$$

Высота сжатой зоны бетона относительная

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,00993} = 0,00998$$

Высота сжатой зоны бетона

$$x = \xi \cdot h_0 = 0,00998 \cdot 60 = 0,6 \text{ мм}$$

Требуемая площадь рабочей продольной арматуры

$$A_s = \frac{R_b \cdot b \cdot x}{R_s} = \frac{11,5 \cdot 1000 \cdot 0,6}{415} = 16,63 \text{ мм}^2$$

В полке плиты располагаем арматурную сетку С-1 из арматуры 5  $\varnothing$  3 мм, класс арматуры для сетки В500 с шагом ее стержней  $S = 200$  мм на 1 метр длины с отгибами на опорах  $A_s = 35,3$  мм<sup>2</sup>.

#### 2.4 Расчет лобового ребра площадки

При эксплуатации лестничной клетки на лобовое ребро площадки действуют следующие нагрузки:

- постоянная нагрузка и временная нагрузка, а также как правило, равномерно распределенные нагрузки от собственного веса площадки и от половины пролета полки

$$q = \frac{(2200+3600) \cdot 1,29}{2} + 815 = 4556 \text{ Н/м}$$

- нагрузка распределенная равномерно от опорных реакций маршей, приложена на выступ лобового ребра и вызывает изгиб.

Собственный вес типового марша по нормам составляет  $q^n = 3,6$  (кН/м<sup>2</sup>) горизонтальной проекции марша. Расчетная схема марша приводится на рисунке в приложении Б. Временная нормативная нагрузка для лестниц общественных зданий  $p^n = 3$  (кН/м<sup>2</sup>).

Расчетная нагрузка на 1 м длины марша

$$q = q^{nv} \gamma_f + q^{nv} \gamma_f \cdot a = 3,6 \cdot 1,1 + 3 \cdot 1,2 \cdot 1,35 = 10,21 \text{ кН/м}$$

Поперечная сила на опоре

$$Q_1 = \frac{ql}{2 \cos \alpha} = \frac{10,21 \cdot 2,16}{2 \cdot 0,8988} = 12,27 \text{ кН}$$

$$Q_2 = \frac{ql}{2 \cos \alpha} = \frac{10,21 \cdot 1,86}{2 \cdot 0,8988} = 10,56 \text{ кН}$$

Исходя из этого равномерно распределенная нагрузка от опорной реакции маршей

$$q_1 = \frac{Q_1}{a} = \frac{12,27}{1,35} = 9,09 \text{ кН/м}$$

$$q_2 = \frac{Q_2}{a} = \frac{10,56}{1,35} = 7,82 \text{ кН/м}$$

Далее требуется определить расчетный изгибающий момент в центре пролета ребра. Условно, из-за малых размеров, считаем, что  $q_1$  действует на одну половину пролета, а  $q_2$  на вторую.

$$M_A = 0; \quad M_B = 0.$$

$$M_A = 12,376 \cdot 1,62 \cdot 0,81 + 13,646 \cdot 1,62 \cdot 2,43 - V_B \cdot 3,24 = 0$$

$$V_B = \frac{16,24 + 53,72}{3,24} = 21,59 \text{ кН}$$

$$M_B = -12,376 \cdot 1,62 \cdot 2,43 - 13,646 \cdot 1,62 \cdot 0,81 + V_A \cdot 3,24 = 0$$

$$V_A = \frac{48,72 + 17,91}{3,24} = 20,56 \text{ кН}$$

$$M_{сер} = V_A \cdot 1,62 - 12,376 \cdot 1,62 \cdot 0,81 = 33,31 - 16,24 = 17,07 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{x0} = 20,56 \cdot 1,66 - 12,376 \cdot 1,62 \cdot 0,85 - 13,646 \cdot 0,04 \cdot 0,02 = 17,08 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Таким образом  $M_{max} = 17,08 \text{ кН} \cdot \text{м}$ .

Принимаем максимальный изгибающий момент за расчетный.

Расчетное значение поперечной силы

$$Q_1^{рас} = V_A = 20,56 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$Q_{сер} = V_A - q_1 \cdot l_q = 20,56 - 12,376 \cdot 1,62 = 0,514 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$Q_2^{лев} = V_A - q_1 \cdot l_q - q_2 \cdot l_q = 20,56 - 12,376 \cdot 1,62 - 13,646 \cdot 1,62 = -21,59 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Расстояние от середины до точки пересечения нулевой линии с линией эпюры Q.

$$x_0 = \frac{1,62 \cdot 0,514}{0,514 + 21,59} = 0,04 \text{ м}$$

Для расчета расчетное сечение лобового ребра принимается тавровой формы, с полкой расположенной в сжатой зоне, которая имеет ширину

$$b'_f = 6h'_f + b_r = 6 \cdot 8 + 11 = 59 \text{ см}$$

Из-за того, что ребро неразделимо соединено с полкой, что способствует восприятию изгибающего момента от консольного выступа, необходимо

произвести расчет лобового ребра только на действие изгибающего момента  $M=17,08$  кН·м.

Соответствуя общему порядку расчета изгибаемых элементов, требуется определить расположение нейтральной оси при  $x = h'_f$

$$M = 1708000 = 1,708 \cdot 10^6 < R_b b'_f h'_f h_0 - 0,5 h'_f = 11,5 \cdot 59 \cdot 8 \cdot 29,5 - 0,5 \cdot 8 = 13,84 \cdot 10^6 \text{ Н} \cdot \text{см}$$

Условие соблюдается, следовательно, нейтральная ось проходит в полке;

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b'_f \cdot h_0^2} = \frac{17080000}{11,5 \cdot 590 \cdot 295^2} = 0,02893$$

Высота сжатой зоны бетона относительная

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,02893} = 0,02936$$

Высота сжатой зоны бетона

$$x = \xi \cdot h_0 = 0,02936 \cdot 295 = 8,66 \text{ мм}$$

Площадь рабочей продольной арматуры равна

$$A_s = \frac{R_b \cdot b \cdot x}{R_s} = \frac{11,5 \cdot 3240 \cdot 8,66}{355} = 909 \text{ мм}^2$$

Принимаем из конструктивных соображений 2  $\varnothing$  25 с  $A_s = 982$  мм<sup>2</sup>;

процент армирования  $\mu = \frac{A_s}{b_r h_0} 100 = \frac{982}{110 \cdot 295} 100 = 3,03\%$

## 2.5 Расчет наклонного сечения лобового ребра площадки на поперечную силу

2.5.1 Расчет по бетонной полосе между трещинами

Прочность бетонной полосы между наклонными трещинами из условия

$$Q \leq 0,3R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 11,5 \cdot 110 \cdot 295 = 111,9525 \text{ кН} > Q = 17,564 \text{ кН},$$

$$\text{Где } Q = Q_{max} - qh_0 = 21,59 - 13,646 \cdot 0,295 = 17,564 \text{ кН}$$

Прочность бетонной полосы обеспечена.

2.5.2 Расчет прочности по наклонным сечениям

В продольном лобовом ребре устанавливаем каркасы с поперечной арматурой на всю длину ребра. Принимаем диаметр поперечных стержней 6 мм А240 с общей площадью поперечного сечения  $A_{sw} = 57$  мм<sup>2</sup>. Максималь-

ный шаг поперечной арматуры по конструктивным требованиям  $s_w \leq \frac{h_0}{2} = \frac{295}{2} = 147,5$  мм. Принимаем шаг  $s_w = 150$  мм.

Прочность по наклонным сечениям проверяем из условия

$$Q \leq Q_b + Q_{sw},$$

где  $Q$  – поперечная сила в конце наклонного сечения;  $Q_b$  – поперечная сила воспринимаемая бетоном в наклонном сечении;  $Q_{sw}$  – поперечная сила, воспринимаемая поперечной арматурой в наклонном сечении

Усилие в хомутах на единицу длины элемента

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{s_w} = \frac{170 \cdot 57}{150} = 64,6 \text{ Н/мм (кН/м)}$$

Поперечная сила, воспринимаемая бетоном наклонного сечения

$$Q_b = \frac{M_b}{c};$$

Требуется вычислить проекцию наклонного сечения на продольную ось  $S$ , придерживаясь порядка расчета

$$\text{где } M_b = 6q_{sw}h_0^2 = 6 \cdot 64,6 \cdot 295^2 = 33730890 \cdot \text{мм(Н}\cdot\text{мм)}$$

$$c = \frac{M_b}{q_1} = \frac{33730890}{8,066} = 2044,96 \text{ мм}$$

Если нагрузка включает эквивалентную временную нагрузку, то ее расчётное значение равно

$$q_1 = q - 0,5q_v = 13,646 - 0,5 \cdot 11,16 = 8,066 \text{ кН/м,}$$

$$\text{Где } q_v = vb_n \gamma_n = 3,6 \cdot 3,1 \cdot 1 = 11,16 \text{ кН/м.}$$

По конструктивным требованиям  $c \leq 3h_0 = 3 \cdot 295 = 885$  мм.

$$Q_b = \frac{M_b}{c} = \frac{33730890}{885} = 38114 \text{ Н} = 38,114 \text{ кН, при этом}$$

$$Q_b \text{ не более } 2,5R_{bt}bh_0 = 2,5 \cdot 0,9 \cdot 110 \cdot 295 = 73012,5 \text{ Н} = 73,012 \text{ кН}$$

$$\text{И не менее } Q_{b.min} = 2q_{sw}h_0 = 2 \cdot 64,6 \cdot 295 = 38114 \text{ Н} = 38,114 \text{ кН}$$

Условия выполняются. Определяем усилие

$$Q_{sw} = 0,75q_{sw}c_0 = 0,75 \cdot 64,6 \cdot 590 = 28585,5 \text{ Н} = 28,5855 \text{ кН,}$$

где  $c_0 = 2h_0 = 2 \cdot 295 = 590$  мм – длина проекции наклонного сечения.

Поперечная сила в конце наклонного сечения

$$Q = Q_{max} - q_1 c = 21,59 - 8,066 \cdot 0,885 = 154,12 \text{ кН}$$

Условие  $Q \leq Q_b + Q_{sw}$ ;  $154,12 < 38,114 + 28,5855 = 66,7$  кН. Условие выполняется, прочность наклонного сечения обеспечена.

Из этого следует, что поперечная арматура, исходя из расчета, не требуется. Исходя из конструктивных соображений, принимаются закрытые хомуты из арматуры:  $\varnothing$  6мм; класса А240; шагом 150мм., которые учитывают изгибающий момент на консольном выступе.

Консольный выступ, используемый для опирания сборного марша, армируют сеткой С-2 из арматуры  $\varnothing$  6мм класса А240, поперечные стержни этой сетки скрепляются с хомутами каркаса К-1 ребра.

## **3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА**

### **3.1 Область применения**

Технологическая карта разработана на монтаж сборного ленточного фундамента школы на 264 учащихся.

Возводимый объект представляет собой двухэтажное, бескаркасное, общественное здание, возводимое в одну смену с применением гусеничного крана ДЭК-401.

Здание возводится из сборных железобетонных и каменных элементов (фундаменты, стены, плиты перекрытия и покрытия; а также скатная кровля выполненная из деревянных элементов).

Проектируемое здание имеет в плане сложную форму. Размеры в осях 1-12 – 57,07 м; и в осях А-У - 41,57 м. Высота подвала 2,5 м. Несущей конструкцией является суглинок просадочный. Фундаментные плиты монтируются на песчано-гравийную подготовку толщиной 150 мм. Глубина заложения фундаментов  $H = 2,5$  м. Глубина промерзания грунтов – 1,76 м. Отметка подошвы – 2,9 м, отметка обреза – 0,45 м.

Железобетонные фундаментные плиты и бетонные стеновые блоки для фундаментов и подвалов здания: ФЛ 14.8, ФЛ 14.24, ФЛ 14.12, ФЛ 14.30, ФЛ 16.8, ФЛ 16.24, ФЛ 16.12, ФЛ 16.30, согласно [35], ФБС 9.5.6-Т, ФБС 12.4.6-Т, ФБС 24.5.6-Т, ФБС 12.5.3-Т, ФБС 12.5.6-Т, ФБС 24.4.6-Т, ФБС 9.4.6-Т, ФБС 12.4.3-Т [36].

### **3.2 Технология и организация выполнения монтажа**

#### **3.2.1 Требования законченности работ по подготовке**

До начала работ по возведению подземной части должны быть выполнены:

- проверки соответствия качества грунта основания данным проекта;
- приемки котлована;
- проверки правильности разбивки здания на местности с помощью теодолита и стальной рулетки;
- оформления актов на скрытые работы;

- проверки нивелиром горизонтальности выравнивающего слоя песка или щебня.

Перечень актов на скрытые работы, которые закончены строительством:

- акт на разбивку осей здания;
- отрывка котлована под фундамент (характеристика грунтов, состояние основания, наличие грунтовых вод, отметки, размеры, уклоны);
- устройство искусственного основания под фундамент (щебеночного, уплотненного).

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

Необходимые данные вносятся в таблицу представленную в приложении В.1, В.2, В.3, в зависимости от площади сборных элементов и их массы.

### **3.2.3 Подбор приспособлений для монтажа**

Для подъема элементов строительных конструкций к крюку подъемного механизма крепятся специальные грузозахватные приспособления, которые называют стропами, траверсами, захватками. Процесс крепления элемента для монтажа к крюку крана называется строповкой крана. Стropовка конструкций выполняется креплением с помощью закладных деталей – петель; за отверстия или обхват в узлах или других местах предусмотренных проектом. Данные представлены в таблице В.4.

### **3.2.4 Схемы технологии монтажа фундаментов**

При выполнении монтажа данного здания предпочтительно использовать один самоходный стреловой кран, так как здание не значительной ширины и имеет размеры:  $a=57,070$  м,  $b=41,570$  м.

Стреловые краны относят к группе универсальных кранов, эти краны предназначены для подачи материалов и конструкций непосредственно на объекты и, разумеется, для механизации разгрузочных и погрузочных работ.

В процессе монтажа стреловые краны применяют для удерживания конструкций при их непосредственном закреплении на месте монтажа.

Кран на гусеничном ходу не требует особой подготовки строительной площадки, это связано удельным давлением крана на грунт, которое достаточно мало; такой кран обладает достаточной маневренностью, может вращаться на месте, независимо с грузом или без груза; во время монтажа оборудования может поднимать монтируемый блок в отвесное положение и далее подавать его к проектной отметке.

Основными достоинствами крана является способность быстро транспортироваться с одного объекта на другой и далее, сразу по прибытию на новое место, может незамедлительно начать работу. Благодаря этому стреловые краны используются сразу на нескольких не далеко расположенных объектах с небольшим объёмом работ.

При производстве работ технологической схемой предусмотрено размещение средств механизации у бровки котлована и их перемещение вокруг котлована по его периметру.

Необходимый вылет крюка крана зависит от выбранной технологической схемы, расположения строительных конструкций в плане, размеров базы машины и допускаемой крутизны откоса котлована. Рисунок представлен в приложении В.1.

### **3.2.5 Подбор монтажного крана**

Выбор монтажного крана осуществляется по следующим параметрам:

1. Грузоподъёмность — это масса наибольшего поднимаемого рабочего груза, на который он рассчитан.

2. Вылет стрелы — представляет собой расстояние по горизонтали от оси вращения монтажного крана до вертикальной линии, которая проходит через точку подвеса груза. Краны бывают с постоянным вылетом и переменным. Краны с переменным вылетом способны осуществлять обслуживание больших площадей.

3. Высота подъёма крюка — это расстояние от уровня стоянки крана до центра зёва крюка, находящегося в верхнем рабочем положении.

Для монтажа малоэтажных общественных зданий используют стреловые самоходные краны на гусеничном ходу.

Максимальных вылет стрелы крана определяется исходя из выбранной технологической схемы и минимального количества стоянок крана. На основании этих данных подбирается монтажный кран, то есть по грузоподъемности и вылету стрелы крана.

При подборе крана по грузоподъемности требуется соблюдать условие:

$$Q_k \geq Q_{\text{элемент}} + Q_{\text{груз}}$$

Где  $Q_{\text{элемент}}$  – максимальный вес монтируемого элемента, тонн;

$Q_{\text{груз}}$  - вес грузозахватного устройства, тонн;

$$Q_k = 2,71 + 0,3 = 3,01 \text{ тонн}$$

Подбираем гусеничный стреловой кран.

Схема выбора крана и график грузоподъемности представлены в приложении на рисунках В.2 и В.3.

### **3.2.6 Последовательность и методы выполнения монтажных работ**

1) Проверка блока, строповка блока и очистка его нижней части.

Проверив маркировку, надежность монтажных петель и размеры фундаментных блоков приступают к строповке блока.

2) Подача блока к месту укладки.

Краном плавно поднимается блок и подается к пункту укладки. Монтажник в обязательном порядке сопровождает конструкцию от места подъема до кромки котлована.

3) Разметка места укладки блока.

Место установки блока размечают и если есть необходимость, очищают опорную поверхность. По опорной поверхности лопатой укладывают раствор, разравнивают его до слоя толщиной 20-30 мм. Полоса раствора должна отставать от границ блока на 30-40 миллиметров.

4) Установка и приемка блока на место укладки.

Принимают блок на высоте 30 сантиметров над уложенным блоком и разворачивают его. Опускают блок плавно на высоте 10-15 сантиметров от опорной поверхности. Рихтовку блоков производят ломом по причалке и

отметкам, определяя его в проектное положение, вслед за этим блок опускается на опорную поверхность.

5) Расстроповка и выверка блока.

Горизонтальность смонтированного блока проверяют уровнем, а вертикальность его граней - отвесом.

6) Заделка швов.

Вертикальные стыки заполняют бетонной смесью, далее подштопкой уплотняют раствор в горизонтальном шве.

Рисунки В.4, В.5, В.6, В.7 представлены в приложении В.

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

1. Прием работ производят в соответствии с требованиями проекта организации строительства, проекта производства работ, сводов правил и типовых инструкций на требуемый вид работ. В правилах и требованиях приведены требования к приемке работ в соответствии с требованиями сводов правил.

2. Контроль качества осуществляют соответствуя требованиям сводов правил и типовых инструкций. Разрабатывают схему операционного контроля качества (СОКК), которая состоит из двух составляющих:

а) схемы возможных допускаемых отклонений, которая представляет собой фрагмент конструкции с указанными допусками из свода правил, на конструкцию выполняют детальную разработку, с указанием всех допусков при монтаже;

б) таблицы приемки работ и контроля качества, в которых указываются все операции подлежащие контролю; сами предметы контроля; средства необходимые при контроле; время проведения контроля; исполняющие лица, которые производят контроль; журналы и акты, для фиксирования контроля; допуски.

Список технологических процессов подлежащих контролю, средства контроля и их методы представлены в таблице В.5.

Технические требования

Предельные допускаемые отклонения:

— совмещение всех установочных ориентиров сборных фундаментных блоков с рисками их разбивочных осей — 12 мм;

— горизонтальные отметки подстилающего слоя песка, выравнивающего основание под блоки от проектной — 15 мм.

Не допускается:

— устройство фундаментных блоков на влажные и покрытые снегом основания;

— применение любого стоявшего раствора, который уже начал схватываться и попытка восстановления его пластичности посредством добавки воды;

— любые загрязнения какой либо из опорных поверхностей блоков.

Требования предъявляемые к качеству применяемых изделий

Плиты

Категория поверхности плиты - А7

Допускаемые отклонения по ширине и длине:

— до 1,0 м — ±10 миллиметров;

— свыше 1,0 до 1,6 м — ±10 миллиметров;

— свыше 1,6 до 3,2 м — ±15 миллиметров.

Отклонения положений монтажных петель над горизонтальной плоскостью плит - +10 мм; -5 мм.

Допускаемые отклонения положений закладных монтажных изделий:

— в плоскости фундаментной плиты — 10 мм;

— из плоскости фундаментной плиты — 3 мм.

Криволинейность верхней горизонтальной плоскости фундаментной плиты в любом сечении по всей ширине или длине:

— до 1,0 м — 2,5 миллиметра;

— свыше 1,0 до 1,6 м — 3,0 миллиметра;

— свыше 1,6 до 3,2 м — 4,0 миллиметра.

Не допускаются:

— на любой из поверхности плиты раковины с диаметром более 20 мм и сколы ребер с глубиной более 0,020 м.

## Блоки

Возможные допускаемые отклонения габаритов блоков фундамента:

- по длине блока —  $\pm 13$  мм;
- по высоте и ширине блока —  $\pm 8$  мм;
- по размерам возможных вырезов —  $\pm 5$  мм.

Возможные допускаемые отклонения от гладкости и прямолинейности профиля поверхности блока не должно быть более 3 мм по всей ширине и длине блока.

Категории поверхностей фундаментных блоков: Аб, А3, А5 и А7.

Для категории поверхности блока А7 требования к качеству поверхности фундаментного блока точно такие же, как и для плит.

Не допускаются:

- любые трещины, кроме поверхностных, местных и усадочных, с шириной трещин не более 0,1 мм;
- обнаженность поверхности арматуры, кроме выпусков.

Указания к производству работ

Производство монтажа фундаментных конструкций разрешается выполнять исключительно после выполнения всех объемов земляных работ, разбивки планировочных осей и устройства основания под фундаменты.

До начала производства работ по возведению сборных ленточных фундаментов необходимо, чтобы подготовленное основание было принято по акту приемки работ приемной комиссией с обязательным участием в ней представителя технадзора от заказчика. В акте приемки выполненных работ должны быть отражены соответствия высотного и планового положения основания требованиям проекта.

При разбивке основных планировочных осей фундаментов все проекции проектных осей здания должны быть перенесены на обноску. В последующем перенос проектных осей здания на плиты и фундаментные блоки в процессе монтажных работ будет осуществляться от обноски.

Прежде чем приступить к монтажным работам на верхних обрезах фундаментных плит и фундаментных блоков, а также у их оснований в обязательном порядке должны быть нанесены риски с помощью несмываемой краски, которые необходимы для фиксации положения осей блоков и плит. Также в обязательном порядке опорные поверхности блоков и плит необходимо очистить от загрязнений.

Устройство блоков сборного фундамента необходимо выполнять, начиная с установки в углах здания и на пересечении осей здания маячных блоков. Маячные блоки устраивают посредством совмещения их осевых рисок с рисками разбивочных осей, как правило в двух взаимно перпендикулярных направлениях. К устройству рядовых блоков можно приступать исключительно после выверки положения всех маячных блоков по высоте и непосредственно в плане.

Сборные фундаментные блоки надлежит устраивать на выровненное до проектной отметки песчаное основание. Марки всех применяемых растворов для устройства постели, требуется указывать в проекте.

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

Затраты труда на проведение разных процессов строительства, а так же требуемое число машинного времени определяется по действующему ЕНиР сборнику 4, выпуску 1 и по ГЭСН.

Калькуляция затрат труда рабочих монтажников, заработной платы, а также машинного времени составляются на объём работ по утвержденному измерителю конечной готовой продукции. Для определения машинного времени и затрат труда составлена калькуляция, представленная в таблице В.6.

Трудоёмкость каждой одиночной работы вычисляется по формуле:

$$A=V \cdot H_{вр}, \text{ [чел-час]} \quad (3.1)$$

где, А-трудоёмкость выполняемой работы, чел – час;

V-объём выполняемой работы, м<sup>3</sup>;

$H_{вр}$  – норма времени, предусмотренная для выполнение единицы объёма данной работы, принимаемая по единым нормам и расценкам, чел – час.

### 3.5 График выполнения работ

1. График разработан на производство работ по монтажу типового этажа и выполнен в произвольном масштабе, представлен в графической части.

Состав графика:

1) технологическая часть, которая составляется на основании калькуляции машинного времени и затрат труда, в которой представлены указания наименований работ, единицы измерений, количество смен, объемы работ, составы звеньев, трудозатраты и продолжительность выполнения каждого вида работ;

2) графическая часть, которая выполняется исходя из произведенных расчетов, и разработанная исходя из предписаний в форме линейной модели; в графике указываются рабочие, порядковые и календарные дни, а также месяц производства работ.

Продолжительность производства работ определяется исходя из формулы:

$$t = T_p / (n \cdot k) \text{ [дн.]} \quad (3.2)$$

Где:  $T_p$  – трудозатраты, человеко-дней;

$n$  – количество рабочих монтажников в звене, человек;

$k$  – количество смен.

1) Длительность устройства фундаментных плит, массой до 3500 кг:

$$t = 12,38 / (3 \cdot 2) = 2,06$$

2) Длительность устройства фундаментных плит, массой до 1500 кг:

$$t = 3,39 / (3 \cdot 2) = 0,56$$

3) Длительность устройства фундаментных блоков массой до 500 кг:

$$t = 23,78 / (3 \cdot 2) = 3,96$$

4) Длительность устройства фундаментных блоков массой до 1500 кг:

$$t = 26,93 / (3 \cdot 2) = 4,49$$

5) Длительность устройства фундаментных блоков массой до 3500 кг:

$$t = 21,06 / (3 \cdot 2) = 3,51$$

6) Длительность монтажа деревянной опалубки:

$$t = 0,66 / (2 \cdot 2) = 0,16$$

7) Длительность демонтажа деревянной опалубки:

$$t = 0,17 / (2 \cdot 2) = 0,04$$

8) Длительность работ по укладке бетонной смеси:

$$t = 0,48 / (2 \cdot 2) = 0,12$$

### **3.6 Потребность в ресурсах материально-технических**

В этом пункте представлены следующие данные:

- данные об оборудовании, инвентаре, потребности в машинах, инструменте и приспособлениях представленные в карте для выполнения технологических процессов;

- номенклатура и количество требуемых конструкций, полуфабрикатов и строительных материалов, требуемых для работ по выполнению объемов работ, которые предусмотрены в калькуляции машинного времени и затрат труда.

Таблица потребности в инструменте, приспособлениях, оборудовании, инвентаре и машинах включает в себя комплект инструмента, приспособлений, машин и инвентаря с их техническими характеристиками, количеством единиц, ссылкой на ГОСТ или номер чертежа и маркой.

Таблица потребностей разбита на три части:

1) Таблица потребности в машинах, оборудовании и механизмах, представленная в таблице В.7.

2) Таблица потребности приспособлениях, инструменте и инвентаре, представленная в таблице В.8.

3) Таблица потребности в конструкциях, полуфабрикатах и материалах, представленная в таблице В.9.

## **4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА**

В данной выпускной квалификационной работе разработан ППР на возведение надземной части в части организации строительства. Весь объем работ производится в одну захватку. Объем работ подсчитывается по архитектурным чертежам и спецификациям согласно [5], все расчеты представлены в таблице Г.1.

### **4.1 Описание объекта проектирования**

Возводимый объект представляет собой двухэтажное общественное здание: Школа на 264 учащихся Самарская обл. село Старая Бинарадка.

Проектируемое здание имеет сложную форму с размерами в плане 57,07×41,57 м.

Здание запроектировано бескаркасным. Несущими конструкциями являются фундаменты, стены, сборные плиты перекрытия и покрытия, перемычки, деревянные стропила. Фундаменты – сборные ж/б. Стены кирпичные из керамического полнотелого кирпича марки М100. Кровля – скатная, покрытие металлочерепица, водоотвод наружный организованный.

Грунт - суглинок просадочный.

Глубина промерзания грунта – 1,76 м.

### **4.2 Определение количества выполняемых работ**

Определение объемов работ представлено в приложении Г в таблице Г.1.

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

Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях представлено в приложении Г в таблице Г.2.

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

Таблица грузозахватных приспособлений представлена в приложении Г.3.

Выбор крана для монтажа конструкций и подбор прочих строительных машин, характеристики которых отвечают расчетным, произведен отталкиваясь

от наличия кранов в строительно-монтажных предприятиях - участниках строительства и ТЭП, согласно [5].

Подбор монтажного крана осуществлен, исходя из необходимых монтажных характеристик, в соответствии [8]:

- грузоподъёмности (по наиболее удалённому и наиболее тяжелому элементам);
- требуемой высоте поднятия крюка;
- требуемому вылету стрелы.

$$Q_k = Q_э + Q_{гр}, \text{ тонн} \quad (4.1)$$

$$Q_k = 5,7 + 0,213 = 5,913 \text{ тонн}$$

Где  $Q_э$  – вес монтируемой конструкции, т;  $Q_{гр}$  – вес приспособления для грузозахвата, тонн.

С учетом запаса 20%:

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot Q_k, \text{ тонн} \quad (4.2)$$

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot 5,913 = 7,1 \text{ тонн}$$

Подбор стрелового крана

Высота поднятия крюка:

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_{ст}, \text{ метр} \quad (4.3)$$

$$H_k = 6,52 + 1,0 + 0,22 + 7,0 = 14,74 \text{ метров}$$

Где  $h_0$  – превышение горизонта монтажного над уровнем стоянки крана, метр (высота до вершины установленной конструкции);  $h_{запас}$  – припас по высоте для гарантирования безопасности монтажа (1-2,5 метра);  $h_{струп}$  – высота строповки, метр;  $h_э$  – высота поднимаемого груза, метр.

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

$$tg\alpha = \frac{2 \cdot (7 + 3)}{12,0 + 2 \cdot 1,5} = 1,3333 \Rightarrow \alpha = 53^\circ 8'$$

Где  $h_n$  – это длина грузового полиспаста монтажного крана (2-5 метров);  $b_1$  – ширина или длина сборной конструкции, метр;  $S$  – это расстояние от зда-

ния или прежде установленной конструкции по горизонтали до оси стрелы (~1,5 метра) или от края конструкции до оси стрелы.

Стрела монтажного крана без гуська:

- требуемая длина стрелы вычисляется по формуле:

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha}, \text{ м} \quad (4.5)$$

$$L_c = \frac{14,74 + 3 - 1,5}{\sin 53^\circ 8'} = 20,3 \text{ м}$$

Где  $h_c$  – это расстояние от оси крепления к крану стрелы до уровня стоянки крана (~1,5метра);

- требуемый вылет крюка определяется по формуле:

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d, \text{ метр} \quad (4.6)$$

$$L_k = 20,3 \cdot \cos 53^\circ 8' + 1,5 = 13,68 \text{ метров}$$

Где  $d$  – это расстояние от оси крепления стрелы до оси вращения крана (~1,5метра)

Таблица 4.4 – Технические характеристики стрелового самодвижущегося крана ДЭК-401

Название монтируемой конструкции	Вес конструкции Q, тон	Высота поднятия крюка H, метр		Вылет стрелы крана L <sub>к</sub> , метр		Длина стрелы крана L <sub>с</sub> , метр	Грузоподъемность	
		H <sub>max</sub>	H <sub>min</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>		Q <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>
Пустотная плита покрытия	5,70	23,10	7,10	6,0	25,0	25,0	22,80	2,70

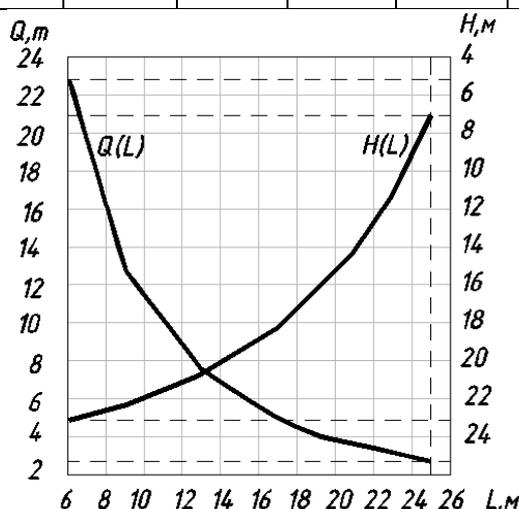


Рис. 4.1 График грузовой характеристики крана ДЭК-401

Ведомость механизмов, машин и оборудования для монтажных работ представлена в приложении Г.4.

#### 4.5 Определение машиноемкости и трудоемкости работ

Требуемые затраты машинного времени и затраты труда определяют по сборникам ЕНиР и по ГЭСН. В этих документах нормы времени предоставлены в маш-час и чел-час. Трудозатраты на выполнение работ в машино-смен и человеко-днях вычисляется исходя из по формулы, согласно [5]:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр.}}{8}, \text{ чел} - \text{ дней(маш} - \text{ см)} \quad (4.7)$$

где  $V$  – это объем выполняемых работ;  $H_{вр.}$  – это норма времени, требуемая для выполнения определенного вида работ (человеко-часов, машино-часов); 8 – это длительность смены, часов.

Все необходимые расчеты по трудоемкости сводятся в таблицу в ряде технологической последовательности их исполнения.

Таблица машиноемкости и трудоемкости представлена в приложении Г.5.

#### 4.6 Разработка графика календарного плана выполнения работ

Под календарным графиком подразумевается проектно-технический документ, который определяет очередность, интенсивность и сроки выполнения работ. Календарный график разработан в виде сетевой модели. Ниже сетевой модели располагается диаграмма движения людских потоков.

Степень полученной поточности производства работ по числу людских ресурсов определяется по формуле, в соответствии [5]:

$$\alpha = \frac{R_{ср}}{R_{max}} \quad (4.8)$$

где  $R_{ср.}$  – среднее количество трудящихся на объекте;  $R_{max}$  – наибольшее количество рабочих на стройплощадке[5].

$$R_{ср.} = \frac{T_p}{T_{общ.} \cdot k}, \text{ человек} \quad (4.9)$$

$$R_{ср.} = \frac{1068,22}{102 \cdot 1} = 10 \text{ человек}$$

где  $\Sigma T_p$  – суммированные трудозатраты с учетом электромонтажных, неучтенных, подготовительных и санитарно-технических работ, человеко-дней;  $T_{общ.}$  –

общая продолжительность возведения здания по графику;  $k$  – приоритетная сменность.

В соответствии [5], требуется, чтобы  $0,5 < \alpha < 1$

$$\alpha = \frac{10}{17} = 0,59$$

Уровень достигнутой поточности производства работ по времени, согласно [5]:

$$\beta = \frac{T_{\text{уст.}}}{T_{\text{общ.}}} \quad (4.10)$$

$$\beta = \frac{13}{102} = 0,13$$

где  $T_{\text{установив}}$  – период установившегося потока.

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

### **4.7.1 Подбор и расчет временных зданий**

Временные здания – это обслуживающие и подсобно-вспомогательные объекты, требующиеся для выполнения строительно-монтажных работ.

Основанием для расчета объёма временных сооружений являются календарный план и график движения людских потоков.

Удельный вес разнообразных групп рабочих принимается с соблюдением следующих процентных соотношений, согласно [5]:

- количество работающих на СМР принимается равной величине  $R_{\text{max}}$  из оптимизированного графика передвижения человеческих ресурсов;

- количество ИТР (11%); служащих (3,2%) и меньшего обслуживающего персонала (МОП) (1,3%).

Общая численность трудящихся, в соответствии [5]:

$$N_{\text{общ.}} = N_{\text{раб.}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{Служ.}} + N_{\text{МОП}} \quad (4.11)$$

$$N_{\text{общ.}} = 17 + 2 + 1 + 1 = 21 \text{ человек}$$

Расчетное число трудящихся на объекте:

$$N_{\text{расч.}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ.}} \quad (4.12)$$

$$N_{\text{расч.}} = 1,05 \cdot 21 = 22 \text{ человек}$$

Таблица временных зданий представлена в приложении таблица Г.6.

#### 4.7.2 Определение площадей складов

Склады располагаются на территории, прилегающей к объекту для временного хранения конструкций, изделий и материалов. Площадь складов в обязательном порядке зависит вида конструкций, количества конструкций, способа хранения изделий и собственного вида складов. Площадь склада состоит непосредственно из занятой конструкциями и материалами, полезной площади, а также проездов и проходов между штабелями и рядами.

Таблица потребности в складах представлена в приложении Г.7.

#### 4.8 Проектирование и расчет сетей водоотведения и водопотребления

Временное водоснабжение на стройплощадке предназначается для обеспечения водными ресурсами различных нужд: противопожарных, производственных и хозяйственно-бытовых.

Предельный расход на нужды производства, в соответствии [5]:

$$Q_{пр.} = \frac{K_{ну} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_{ч}}{3600 \cdot t_{см}}, \text{ литр/секунду} \quad (4.13)$$

где  $K_{ну}$  – не учтенные затраты воды (1,2-1,3);  $q_n$  – удельные затраты воды по каждому процессу на единицу объема работ, л;  $n_n$  – объем работ выполняемых в сутки по максимально загруженному процессу, нуждающемуся в воде;  $K_{ч}$  – коэффициент часовой неритмичности водопотребления;  $t_{см}$  – количество часов в смену - 8 часов.

Возведение кирпичной кладки на песчано-цементном растворе с ее поливкой:

$$Q_{пр.} = \frac{1,3 \cdot 410 \cdot 9,809 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,27 \text{ литр/секунду}$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, согласно [5]:

$$Q_{хоз.} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_{ч}}{3600 \cdot t_{см}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ литр/секунду} \quad (4.14)$$

$q_y$  – удел. расход на хозяйственно-бытовые нужды;  $q_d$  – удел. расход воды в душе на 1 трудящегося – от 30 до 50 литров;  $n_p$  – предельное количество трудящихся в смену;  $K_{ч}$  – коэффициент часовой неритмичности водопотребления –

от 1,5 до 3;  $t_d$  – длительность использования душа 45 мин;  $n_d$  – количество людей, использующих душ в максимально загруженную смену ( $0,8 \cdot R_{\max}$ ).

$$Q_{\text{хоз.}} = \frac{25 \cdot 22 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,029 \text{ литр/секунду}$$

Затраты воды на пожаротушение:  $Q_{\text{пож.}} = 15 \text{ литров/секунду}$

Требуемый наибольший расход воды на объекте в сутки максимального потребления воды, согласно [5]:

$$Q_{\text{общ.}} = Q_{\text{пр.}} + Q_{\text{хоз.}} + Q_{\text{пож.}}, \text{ литр/секунду} \quad (4.15)$$

$$Q_{\text{общ.}} = 0,27 + 0,029 + 15 = 15,299 \text{ литр/секунду}$$

Диаметр труб временной сети водопровода, согласно [5]:

$$D = \frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ.}}}{\pi \cdot v}, \text{ миллиметров} \quad (4.16)$$

где  $\pi = 3,14$ ;  $v$  – быстрота движения воды по трубам (1,5 метра/секунду).

$$D = \frac{4 \cdot 1000 \cdot 15,299}{3,14 \cdot 1,5} = 113,98 \text{ миллиметров}$$

Диаметр труб временной сети канализации:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 D_{\text{вод}} \quad (4.17)$$

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot 125 = 175 \text{ миллиметров}$$

#### 4.9 Проектирование и расчет сетей электроснабжения

Организацию и проектирование электроснабжения стройплощадки начинают с нахождения ее расчетной нагрузки, т.е. величины нужной электрической мощности трансформатора. Необходимую мощность определяют для периода максимального потребления электроэнергии. Электричество потребляется на технологические, производственные и хозяйственно-бытовые нужды, как для внутреннего так и для наружного освещения. Наиболее правильным является расчет по установленной мощности электрических приемников и коэффициент спроса, согласно [5]:

$$P_p = \alpha \cdot \left( \frac{\kappa_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \frac{\kappa_{2c} \times P_m}{\cos \varphi} + \dots + \kappa_{3c} \times P_{ov} + \kappa_{4c} \times P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (4.18)$$

где  $\alpha$  – коэффициент, который учитывает утраты в электросети в зависимости от длины и сечения проводов от 1,05 до 1,1;  $k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$  – коэффициент одновременности спроса, зависящие от численности потребителей, учитывающие неполную загруженность оборудования потребляющего электричество, разнохарактерность их работы;  $P_c, P_T, P_{об}, P_{он}$  – установленная мощность силовых токоприемников «с», технологических потребителей «т», осветительных приборов наружного «о.н.» и внутреннего «о.в.» освещения, кило Ватт.

Таблица установленной мощности силовых потребителей представлена в приложении Г.

Таблица потребности мощности наружного освещения представлена в приложении Г.

Таблица потребности мощности внутреннего освещения представлена в приложении Г.

$$P_p = 1,1 \cdot \left( \frac{0,7 \cdot 90}{0,5} + \frac{0,35 \cdot 54}{0,4} + \frac{0,6 \cdot 5,6}{0,7} + \frac{0,7 \cdot 5,5}{0,8} + 0 + 0,8 \cdot 1,536 + 1,0 \cdot 17,86 \right) = 222,15 \text{ килоВатт}$$

В результате, мощность наружного освещения:  $P_{он}=17,86$  кило Ватт

В результате, мощность внутреннего освещения,  $P_{об}=1,536$  кило Ватт

В результате, мощность силовая:  $P_c=155,1$  кило Ватт

Всего, потребляемая мощность:  $P_p=174,496$  кило Ватт

Перерасчет мощности в кВ·А, согласно [5]:

$$P_y = P_p \cdot \cos\varphi, \text{кВ} \cdot \text{А} \quad (4.19)$$

$$P_y = 174,496 \cdot 0,8 = 139,6 \text{кВ} \cdot \text{А}$$

где  $\cos\varphi=0,8$  для строительства.

Задаемся источником электроснабжения:

Комплексная трансформаторная подстанция СКТП-180/10/6/0,4 мощностью 180 кВ·А, габаритами 2,73×2,0 м.

Определяем кол-во прожекторов для освещения стройплощадки, согласно [5]:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л.}}, \text{штук} \quad (4.20)$$

$$N = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 19817,85}{1000} = 16 \text{ штук}$$

где  $p_{уд}$  – удельная мощность, Вт/м<sup>2</sup>;  $S$  – площадь строительной площадки, которая подлежит освещению, м<sup>2</sup>;  $P_{л}$  – мощность лампы прожектора, Вт.;  $E$  – освещенность, лк.

Определяем число прожекторов для освещения монтажной зоны, согласно [5]:

$$N = \frac{0,25 \cdot 20 \cdot 3072,41}{1000} = 16 \text{ штук}$$

#### 4.10 Строительный генеральный план и его проектирование

Строительный генеральный план выполнен на стадии монтажа надземной части здания.

Зона работы (обслуживания) устанавливается максимальным вылетом стрелы крана  $L_{max} = L_{обсл.} = 25$  метров.

Зона передвижения грузов рассчитывается исходя из формулы, согласно [5]:

$$L_{пер} = L_{max} + 0,5l_{max}, \text{ метр} \quad (4.21)$$

$$L_{пер} = 25 + 0,5 \cdot 12 = 31 \text{ метр}$$

где  $L_{max}$  – предельный рабочий вылет крюка, м;  $l_{max}$  – длина самого длинного груза, передвигаемого краном, метров.

Вычисляем опасную зону работы стрелового крана, согласно [5]:

$$L_{он} = L_{max} + 0,5l_{max} + l_{без}, \text{ м} \quad (4.22)$$

где  $R_{н.с.}$  – радиус падения стрелы, устанавливаемый длиной стрелы крана, метр.

$$L_{он} = 25 + 0,5 \cdot 12 + 7 = 38,0 \text{ метров}$$

Запроектирована дорога для авто транспорта, имеющая одностороннее движение шириной 3,500 метра.

На территории стройплощадки в обязательном порядке, исходя из расчета, размещаются три пожарных гидранта.

Открытые склады помещены в зоне действия стрелового крана. Временные здания и сооружения расположены на участках, которые не подлежат застройке главными объектами.

#### **4.11 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке**

Охрана труда трудящихся обязана быть обеспечена выдачей администрацией требуемых средств индивидуальной защиты (спецодежда, каски, монтажные пояса и др.) и выполнением мероприятий по коллективной защите рабочих (ограждение, освещённость, вентиляция и др.). Рабочим должны быть созданы необходимые условия труда, отдыха и питания.

В соответствии с СП 12-135-2003 "Техника безопасности в строительстве":

4.11.1.1 При монтаже металлических конструкций необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- передвигающиеся конструкции, грузы;
- обрушение незакрепленных элементов конструкций зданий и сооружений;
- падение вышерасположенных материалов, инструмента;
- опрокидывание машин, падение их частей;
- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

4.11.1.2 При наличии опасных и вредных производственных факторов, указанных в 4.11.1.1, безопасность монтажных работ должна быть обеспечена на основе выполнения содержащихся в организационно-технологической документации (ПОС, ППР и др.) следующих решений по охране труда:

- определение марки крана, места установки и опасных зон при его работе;

- обеспечение безопасности рабочих мест на высоте;
- определение последовательности установки конструкций;
- обеспечение устойчивости конструкций и частей здания в процессе сборки;
- определение схем и способов укрупнительной сборки элементов конструкций.

4.11.1.3 На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц [40].

4.11.1.4 Использование установленных конструкций для прикрепления к ним грузовых полиспастов, отводных блоков и других монтажных приспособлений допускается только с согласия проектной организации, выполнившей рабочие чертежи конструкций.

4.11.1.5 Монтаж конструкций зданий и сооружений следует начинать, как правило, с пространственно устойчивой части: связевой ячейки, ядра жесткости и т.п.

4.11.2.1 В процессе монтажа конструкций зданий или сооружений монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания.

Запрещается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема и перемещения.

4.11.2.2 Навесные монтажные площадки, лестницы и другие приспособления, необходимые для работы монтажников на высоте, следует устанавливать на монтируемых конструкциях до их подъема[40].

4.11.2.3 При выполнении монтажа ограждающих панелей необходимо применять предохранительный пояс совместно со страховочным приспособлением. Типовое решение должно быть указано в ППР.

4.11.2.4 Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций до установки их в проектное положение.

При необходимости нахождения работающих под монтируемым оборудованием (конструкциями) должны осуществляться специальные мероприятия, обеспечивающие безопасность работающих.

4.11.2.5 Расчалки для временного закрепления монтируемых конструкций должны быть прикреплены к надежным опорам. Количество расчалок, их материалы и сечение, способы натяжения и места закрепления устанавливаются проектом производства работ.

Расчалки должны быть расположены за пределами габаритов движения транспорта и строительных машин. Расчалки не должны касаться острых углов других конструкций. Перегибание расчалок в местах соприкосновения их с элементами других конструкций допускается лишь после проверки прочности и устойчивости этих элементов под воздействием усилий от расчалок.

4.11.2.6 Элементы монтируемых конструкций или оборудования во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками.

4.11.2.7 Строповку конструкций и оборудования необходимо производить средствами, удовлетворяющими требованиям СНиП 12-03 и обеспечивающими возможность дистанционной расстроповки с рабочего горизонта в случаях, когда высота до замка грузозахватного средства превышает 2 м.

4.11.3.1 До начала выполнения монтажных работ необходимо установить порядок обмена сигналами между лицом, руководящим монтажом и машинистом. Все сигналы подаются только одним лицом (бригадиром, звеньевым, такелажником-стропальщиком), кроме сигнала "Стоп", который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность.

В особо ответственных случаях (при подъеме конструкций с применением сложного такелажа, метода поворота, при накладке крупногабаритных и тяжелых конструкций, при подъеме их двумя механизмами и более) сигналы должен подавать только руководитель работ.

4.11.3.2 Строповку монтируемых элементов следует производить в местах, указанных в рабочих чертежах, и обеспечить их подъем и подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

Запрещается подъем элементов строительных конструкций, не имеющих монтажных петель, отверстий или маркировки и меток, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж.

4.11.3.3 Очистку подлежащих монтажу элементов конструкций от грязи и наледи необходимо производить до их подъема.

4.11.3.4 Монтируемые элементы следует поднимать плавно, без рывков, раскачивания и вращения.

Поднимать конструкции следует в два приема: сначала на высоту 20-30 см, затем после проверки надежности строповки производить дальнейший подъем.

4.11.3.5 При перемещении конструкций расстояние между ними и выступающими частями смонтированного оборудования или других конструкций должно быть по горизонтали не менее 1 м, по вертикали - не менее 0,5 м.

4.11.3.6 Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций и оборудования на весу.

4.11.3.7 Установленные в проектное положение элементы конструкций или оборудования должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась их устойчивость и геометрическая неизменяемость.

Расстроповку элементов конструкций и оборудования, установленных в проектное положение, следует производить после постоянного или временного их закрепления согласно проекту. Перемещать установленные элементы конструкций или оборудования после их расстроповки, за исключением случаев использования монтажной оснастки, предусмотренных ППР, не допускается.

4.11.3.8 До окончания выверки и надежного закрепления установленных элементов не допускается опирание на них вышерасположенных конструкций, если это не предусмотрено ППР.

4.11.3.9 Запрещается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололеде, грозе или тумане, исключающих видимость в пределах фронта работ [40].

Работы по перемещению и установке вертикальных панелей и подобных им конструкций с большой парусностью необходимо прекращать при скорости ветра 10 м/с и более.

## 5 Экономика в строительстве

### 5.1 ПЗ на выполнение СМР

Объект строительства - школа на 264 учащихся.

1. Место расположения района строительства - по ул. Лесная 1-я в с. Старая Бинарадка Самарской области.

2. Расчет выполнен в соответствии с «Методикой определения стоимости строительной продукции на территории РФ» - МДС 81-35.2004 [41].

3. Сметно-нормативные базы, которые применялись в расчетах сметной стоимости:

- Сборники государственных элементных сметных норм на строительные и специальные работы – ГЭСН – 2001;

- Сборники ТЕР на специальные и строительные работы [34] для Самары и прилегающей к ней области – ТЕР – 2001,

- Сборники ТСЦм в которых предусматриваются усредненные сметные цены на конструкции, материалы и изделия, используемые в Самарской обл. (ТСЦм-2001),

- ТСЦ с указанием норм и расценок на использование строительных машин, а также других автотранспортных средств для территории Самары и прилегающей к ней области (ТСЦ-2001).

- Укрупненные показатели стоимости строительства. УПСС-2017.1. Книга 1 и 2. Самарский центр по ценообразованию в строительстве.

4. Уровень цен: в текущем уровне цен по состоянию на 01.03.2017 г. Индекс удорожания к ценам 2001 года  $K = 8,84$  по данным Самарского Центра ЦЦО в строительстве.

5. Дополнительные начисления к сметным расчетам:

В расценки привнесены коррективы путем использования поправочных коэф., которые учитывают нюансы конструктивного решения, а также условий и способов проведения работ, в соотв. с указаниями ТЧ (Технической части) сборников, раздел 3 «Коэффициенты к расценкам».

6. Нормативы накладных расходов: Нормативы накладных расходов по видам работ приняты в соответствии с МДС – 81 – 33. 2004 “ Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве ” [41].

Письмо Мин. региона России № 3757-кк/08 от 21.02.2011 года «О порядке применения понижающих коэффициент к нормативам накладных расходов и сметной прибыли в строительстве».

7.Нормативы сметной прибыли: Нормативы сметной прибыли по видам работ взяты в соответствии с МДС – 81 – 25. 2001 “Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве ”.

Письмо Мин. региона России № 3757-кк/08 от 21.02.2011 года «О порядке применения понижающих коэффициент к нормативам накладных расходов и сметной прибыли в строительстве».

8. Начисления к сметной стоимости:

- Стоимость временных зданий и сооружений, которая принята в соответствии с ГСН 81 – 05 – 01 – 2001 “ Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений ”.

- Резерв средств на непредвиденные работы и затраты принят в соответствии с МДС 81 – 35. 2004 “Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации ”.

- Цена разработки сметной документации принята согласно справочнику базисных цен на проектные работы для строительства на территории Самарской области.

- НДС размером 18 % принято в соответствии налогового кодекса Российской Федерации и МДС 81 – 35. 2004 “Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации ”.

На основании ССР-1, объектных смет ОС-02-01, ОС-02-02, ОС-07-01 сметная стоимость строительства составляет 149803,474 тыс. рублей.

Сметная стоимость 1 м<sup>2</sup> объема здания составляет 57,352 тыс. рублей.

ОС и ССР представлены в приложении Д в таблицах Д.1, Д.2, Д.3, Д.4.

На основании ведомости объемов работ, представленной в приложении Г в таблице Г.1, составлена локальная смета на общестроительные работы надземной части представленная в приложении Д в таблице Д.5.

Сметная стоимость данных работ в ценах на 1.03.2017г. составила 35561636,4 руб.

Технико-экономические показатели представлены в таблице Д.6.

## 5.2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТОИМОСТИ РАЗРАБОТКИ ПСД

1. Находим расчетную стоимость строительства на единичный показатель (1 м<sup>2</sup>) на основании УПСС: код объекта (УПСС 2.1-010) –  $C_{расч.} = 39770$  руб.

1. Площадь здания:

$$S = 1306,3 \text{ м}^2$$

2. Вычисляем стоимость строительства на основании принятых величин:

$$C = C_{расч.} \times S = 39770 \times 2612 = 103,879 \text{ млн. рублей}$$

3. Устанавливаем категорию сложности возводимого объекта по приложению 1 Справочника цен на проектные работы для строительства в Самарской обл. - III

4. Находим по таблице 1 СБЦ норматив в % стоимости основных проектных работ  $\alpha = 4,01$

5. Определяем базовую стоимость проектных работ:

$$C_{пр.} = \frac{V_{общ.} \times C_{1м^3} \times \alpha}{100} = \frac{39770 \times 2612 \times 4,01}{100} = 4,166 \text{ млн. рублей}$$

## 5.3 ТЭП

№ п/п	Показатель ТЭП	Един. измерения	Объем/стоимость
1	Площадь застройки	га	0,406
2	Объем здания	м <sup>3</sup>	8621,58
3	Площадь здания	м <sup>2</sup>	2612
4	Полезная площадь здания	м <sup>2</sup>	1985,3
5	Полная сметная стоимость строительства	тыс. руб	149803,474
6	Сметная стоимость СМР	тыс. руб	35561,636
7	Сметная стоимость расчетной единицы	руб./ 1м <sup>2</sup>	57352,02
8	Средняя выработка на одного рабочего	руб./ч-дн	33290
9	Экономический эффект: от сокращения продолжительности строительства	тыс.руб.	666,370

## **6 ЭКОЛОГИЧНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА**

### **6.1 Технологическая характеристика возводимого объекта**

Название технического возводимого объекта выпускной работы с. Старая Бинарадка Самарской области. Школа на 264 учащихся.

### **6.2 Идентификация профессиональных рисков**

Таблица представлена в приложении Е.

### **6.3 Средства и методы снижения профессиональных рисков**

В данном пункте производится выбор методов и средств защиты, определяются способы снижения и полного устранения вредных и опасных производственных факторов.

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

#### **6.4.1. Идентификация не безопасных факторов возгорания**

В данном пункте необходимо идентифицировать класс пожара и не безопасные факторы пожара, также здесь производится разработка средств, методов и мер по обеспечению пожарной безопасности.

6.4.2. Разработка методов, средств и мер по обеспечению пожарной безопасности

#### **6.4.3. Мероприятия по предотвращению возгорания**

В данном пункте разработаны мероприятия, направленные на предотвращение пожара и возникновение опасных факторов возгорания.

### **6.5 Обеспечение безопасности экологичности технического объекта**

В данном пункте производится идентификация возможных экологических факторов, возникающих в течении выполнения технологических операций, эксплуатации объекта, разрабатываются мероприятия с целью уменьшения воздействия на окружающую среду данного технического объекта.

### **6.6 Заключение по разделу «Экологичность и безопасность» объекта**

1. В этом разделе представлена характеристика монтажного технологического процесса (сварка выпусков арматуры фундаментных блоков), описаны технологические операции, оборудование, должности работников и применяе-

мые материалы, приведенные в таблице Е.1.

2. Определены профессиональные риски по технологическому процессу (сварка выпусков арматуры фундаментных блоков), видам работ и операциям. В качестве не безопасных и вредоносных производственных факторов выявлены следующие: образование газов и поступление в воздух сварочных аэрозолей, повышенная температура поверхностей, ультрафиолетовые лучи, воздействие электрического тока.

3. Разработаны методы и средства снижения профессиональных рисков, а именно (применение устройства защитного отключения от сети, заземление). Подобраны средства индивидуальной защиты для работников: Сварочный шлем, перчатки с полимерным покрытием, защитный костюм, ботинки. Эти данные приведены в таблице Е.3.

4. Произведена разработка мероприятий для обеспечения полной пожарной безопасности объекта. Проведено определение класса пожара и не безопасных факторов пожара (таблица Е.4), разработаны меры, методы и средства по обеспечению пожарной безопасности (таблица Е.5). Произведена разработка мероприятий по обеспечению пожарной защиты на объекте (таблица Е.6).

5. Определены экологические факторы (таблица Е.7), а также определены мероприятия по обеспечению безопасности экологии на объекте (таблица Е.8).

## **Заключение**

В представленной ВКР разработано архитектурно-конструктивное решение «Школы на 264 учащихся». В процессе проектировании объекта было учтено основное его назначение – обеспечить условия общеобразовательного обучения населения, расширить количество рабочих мест в поселке и обеспечить занятость детей и подростков.

В работе решен вопрос организации строительства, предоставлена организационно-технологическая методика выполнения работ, разработана тех. карта на работы по монтажу фундаментов.

Также рассмотрена экологичность и безопасность объекта, предусмотрена безопасность труда и мероприятия по охране окружающей среды при строительстве «Школы на 264 учащихся» и возникновении чрезвычайных ситуаций.

В экономическом разделе работы составлены сметы на возведение надземной части данного объекта и полное строительство объекта. Определена стоимость 1 метра квадратного объема здания.

## Библиографический список

1. ГОСТ 25573-82. Стропы грузовые канатные для строительства. -М.: Изд-во стандартов, 1983г
2. Свод правил 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий / Госстрой России, ФГУП ЦНС: М., 2004.
3. Свод правил 50.13330.2012. Тепловая защита зданий / Мин. регион России, министерство регионального развития Российской Федерации: М., 2012.
4. Свод правил 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. –М.: ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко, АО НИЦ «Строительство» при участии ФГБУ "Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Воейкова", 2016г.
5. Маслова Н.В. Организация и планирование строительства : учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова ; ТГУ ; Архитектурно-строительный институт ; каф. "Пром. и гражд. стр-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2012. - 103 с. : ил. - Библиогр.: с. 63-64. - Прил.: с. 65-102. - 19-21.Технология проектирования гражданских зданий : [справ. пособие] / А. Г. Лазарев [и др.] ; под общ. ред. А. Г. Лазарева. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2007. - 285 с. : ил. - (Строительство и дизайн). - Библиогр.: с. 280-282. - Прил.: с. 196-241. - Слов. терминов: с. 242-280.
6. Хлистун Ю.В. Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование тепловой защиты зданий, строений, сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 402 с. - (Библиотека архитектора и строителя).
7. Маслова Н. В. Организация строительного производства [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова, Л. Б. Кивилевич ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство". - Тольятти : ТГУ, 2015. - 147 с. : ил. - Библиогр.: с. 104-106. - Прил.: с. 115-147. - Глоссарий: с. 107-114.
8. Свод правил 131.13330.2012 Строительная климатология - М.: НИИСФ РААСН, Росгидромета ФБУ, НИЦ, 2012.
9. СП 12-135-2002. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда.–М.: ФГУ ЦОТС, 2002г.

10. Горина Л. Н. Безопасность и экологичность объекта дипломного проекта : учеб.-метод. пособие / ТГУ ; каф. "Управление пром. и экол. безопасностью" ; [сост. Л. Н. Горина и др.]. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2008. - 32 с. - Библиогр.: с. 29-31. - Прил.: с. 32.
11. Безбородов Ю.Н. Безопасность и экологичность проекта [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. Н. Безбородов [и др.] ; Сибирский федеральный университет. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2016. - 148 с.
12. ЕНиР. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборник Е4. Вып. 1. - М.: Стройиздат., 1987.
13. Стаценко А. С. Технология строительного производства : учеб. пособие для вузов / А. С. Стаценко. - Изд. 2-е ; Гриф МО. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2008. - 415 с. : ил. - (Высшее образование).
14. Ревич Я. Л. Технология строительного производства : учеб. пособие для студентов, обуч. по направлению 270100 "Строительство" / Я. Л. Ревич [и др.]. - Гриф УМО. - Москва : Изд-во Ассоциации строит. вузов, 2011. - 376 с. : ил. - Библиогр.: с. 369.
15. Дьячкова О. Н. Технология строительного производства [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. Н. Дьячкова. - Санкт-Петербург : СПбГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 117 с.
16. Кивилевич. Л.Б. Технология возведения зданий и сооружений : метод. указания к практ. занятиям по теме "Монтаж сборных ленточных фундаментов" для студ. всех форм обучения спец. 270102 "Промышленное и гражданское строительство" / ТГУ ; каф. "Пром. и гражданское строительство" ; [сост. Л. Б. Кивилевич]. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2007. - 25 с. : ил. - Библиогр.: с. 24. - Прил.: с. 20-23.
17. Теличенко В.И. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. для вузов / В. И. Теличенко, О. М. Терентьев, А. А. Лапидус. - Изд. 4-е, стер. ; Гриф МО. - Москва : Высш. шк., 2008. - 446 с. : ил. - Библиогр.: с. 441 . - Прил.: с. 429-440.

18. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции –М.: Росстандарт, 2012г.
19. Государственный стандарт 12.0.003-2015\* Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация, 2015.
20. Государственный стандарт России 54964-2012 Оценка соответствия. Экологические требования к объектам недвижимости, 2012 .
21. Государственный стандарт России 12.0.004-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Организация обучения безопасности труда. Общие положения, 2015.
22. Свод правил 48.13330.2011. Организация строительства. – Взамен СНиП 12-01-2004. – Введ. 2005-01-01. – М.: Изд-во ФГУП ЦПП, 2011.
23. Ардизов В.Д. Ценообразование и составление смет в строительстве.- СПб.: Питер, 2011 г.
24. МДС 81-33.2004 «Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве»
25. МДС 81-25.2001 «Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве»
26. ГСН 81-05-01-2001 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений»
27. Укрупненные показатели сметной стоимости. -С.: РЦЦС, 2011 г.
28. Сборник ТЕР на строительные работы.
29. Сборник ТСЦ на конструкции, изделия и материалы «ТСЦм-2001»
30. Сборники «ГЭСН-2001»
31. СП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры».
32. Свод правил СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции.
33. Правила безопасности 10-382-00. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. -М.: Госгортехнадзор, от 31.12.1999 №98.

34. Романенкова Е. Н. Справочник по строительству: нормативы, правила, документы / Е. Н. Романенкова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Проспект, 2009. - 1224 с. - ISBN 978-5-392-00125-5 : 600-00. - 410-00.

35. Государственный стандарт 13580-85 Плиты железобетонные ленточных фундаментов, 1985 г.

36. Государственный стандарт 13579-78 Блоки бетонные для стен подвалов, 1979 г.

37. ГОСТ 9561-91 Плиты перекрытий железобетонные многопустотные для зданий и сооружений, 1992 г.

38. ГОСТ 948-2016 Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами, 2017 г.

39. МДС 12-27.2006. Методическое пособие по проведению обучения по охране труда руководящих работников и специалистов строительных организаций, ФГУП ЦПП, 2007г.

40. ПОТ Р М-012-2000. Межотраслевые правила по охране труда при работе на высоте, изд. «ЭНАС», 2013 г.

41. Пермякова Л.В., Крылова А.А., Мосеев Е.В. Экономика строительства: практикум, ПГТУ, 2011 г.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 - Помещения здания, экспликация

№ помеще- ния	Название помещения	Площадь помеще- ния, м <sup>2</sup>	Прим.
1	2	3	4
1 этаж			
1	Подготовительный класс	42,90	
2	Спальня - игровая	50,90	
3	Класс 1	49,00	
4	Класс 2	48,80	
5	Класс 3	48,80	
6	Универсальное помещение ручного труда	46,30	
7	Мастерские	69,10	
8	Инструментальная	13,50	
9	Кладовая	4,90	
10	Рекреация	61,6	
11	Санузлы учащихся	13,5	
12	Учебно-спортивный зал	278,80	
13	Раздевалка с душевой и санузлом	15,8	
14	Раздевалка с душевой и санузлом	15,0	
15	Снарядная	16,00	
16	Кабинет инструктора	10,10	
17	Обеденный зал	40,40	
18	Кухня	40,80	
19	Мясо-рыбный цех	6,00	
20	Цех хранения овощной	5,00	
21	Помещение для мытья посуды	14,00	
22	Склад сухих продуктов	5,90	
23	Склад овощей	5,00	
24	Загрузочная	12,9	
25	Бельевая	3,9	
26	Гардероб с душевой	6,3	
27	Санузел персонала	2,0	
28	Кабинет директора	14,00	
29	Кабинет завуча	8,90	
30	Канцелярия	7,90	
31	Тех.центр	5,90	
32	Фото - лаборатория	10,50	
33	Вестибюль с гардеробом	96,60	
34	Коридоры и тамбуры	63,2	

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
35	Щитовая	7,90	
2 этаж			
36	Компьютерный класс	41,60	
37	Кабинет русского языка и литературы	41,00	
38	Кабинет иностранных языков	41,00	
39	Кабинет истории, обществоведения и географии	45,20	
40	Кабинет математики и черчения	41,00	
41	Кабинет физики	49,00	
42	Кабинет химии и биологии	49,00	
43	Военный кабинет	41,00	
44	Комната хранения оружия	6,1	
45	Лаборантская военного кабинета	5,9	
46	Лаборатория физики	16,0	
47	Лаборатория биологии	15,9	
48	Лаборатория химии	15,9	
49	Рекреации	99,9	
50	Санузел для учеников	25,0	
51	Актный зал	74,20	
52	Эстрада-класс пения	27,00	
53	Инвентарная	6,00	
54	Библиотека	28,40	
55	Учительская	29,00	
56	Кабинет врача	12,50	
57	Кабинет творческой деятельности	17,60	
58	Хоз. помещение	6,00	
59	Санузел для персонала	6,4	
60	Холл	57,70	
61	Коридоры	38,5	
62	Вент. камера	6,40	
Подвал			
63	Вент.камера	40,7	

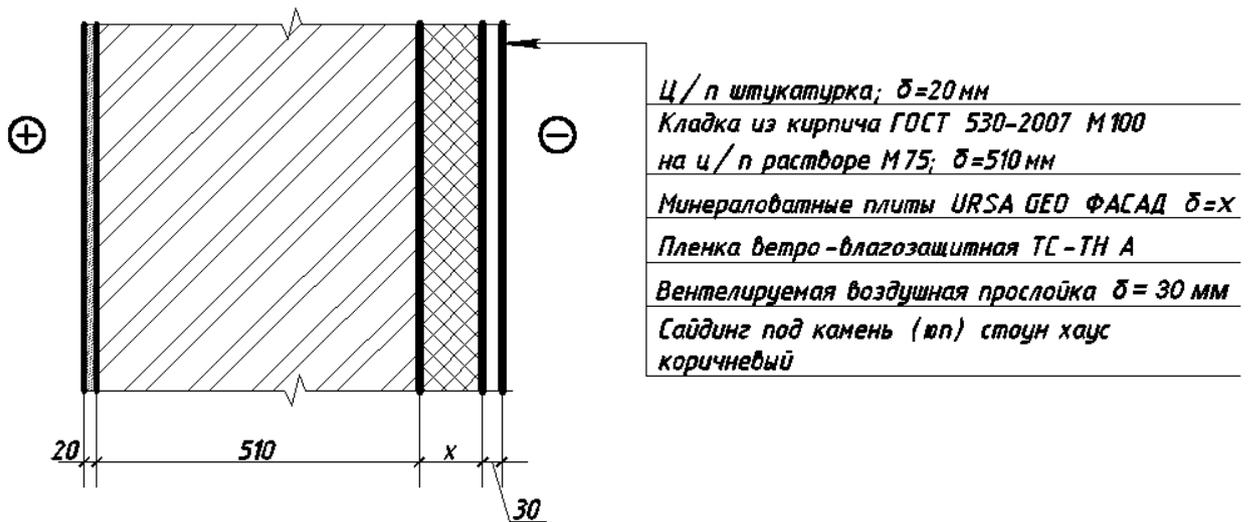


Рисунок А.1 – Конструкция наружной стены

Таблица А.2 – Теплотехнические расчетные показатели материалов

№	Наименование материала	Толщина слоя $\delta$ , мм	Плотность материала $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности материала $\lambda$ , Вт/(м <sup>0</sup> С)
1	Ц/п штукатурка	$\delta_1 = 20$	$\rho_1 = 1800$	$\lambda_1 = 0,76$
2	Кладка из кирпича М100 на ц/п растворе М75	$\delta_2 = 510$	$\rho_2 = 1800$	$\lambda_2 = 0,7$
3	Минераловатные плиты URSA GEO ФАСАД	$\delta_3 = \delta_x$	$\rho_3 = 30$	$\lambda_3 = 0,037$
4	Пленка ветро- влагозащитная ТС-ТН А	-	-	-
5	Вентилируемая воздушная прослойка	$\delta_4 = 30$	-	-
6	Сайдинг под камень (юп) стоун хаус коричневый	-	-	-

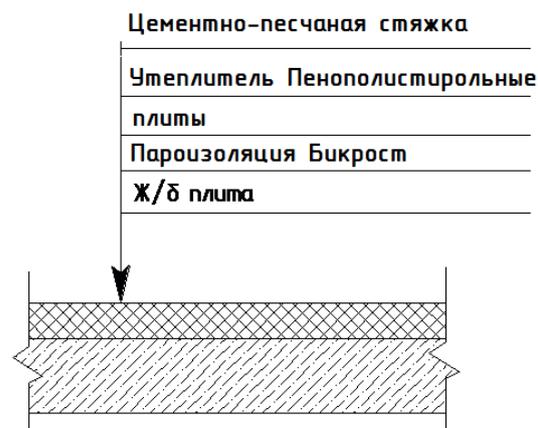


Рисунок А.2 – Конструкция чердачного перекрытия

Таблица А.3 – Теплотехнические расчетные показатели материалов

№	Наименование материала	Толщина слоя $\delta$ , мм	Плотность материала $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности материала $\lambda$ , Вт/(м·°С)
1	Песчано-цементная стяжка	$\delta_1 = 20$	$\rho_1 = 1800$	$\lambda_1 = 0,58$
2	Экструдированный пенополистирол Стиродур 2800С	$\delta_2 = x$	$\rho_2 = 28$	$\lambda_2 = 0,031$
3	Пароизоляция «Бикрост»	$\delta_3 = 2,7$	-	-
4	Железобетонная плита	$\delta_4 = 220$	$\rho_4 = 2500$	$\lambda_4 = 1,69$

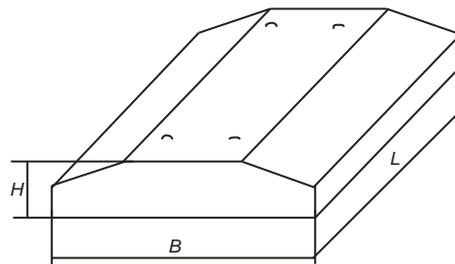


Рисунок А.3 – Фундаментная плита

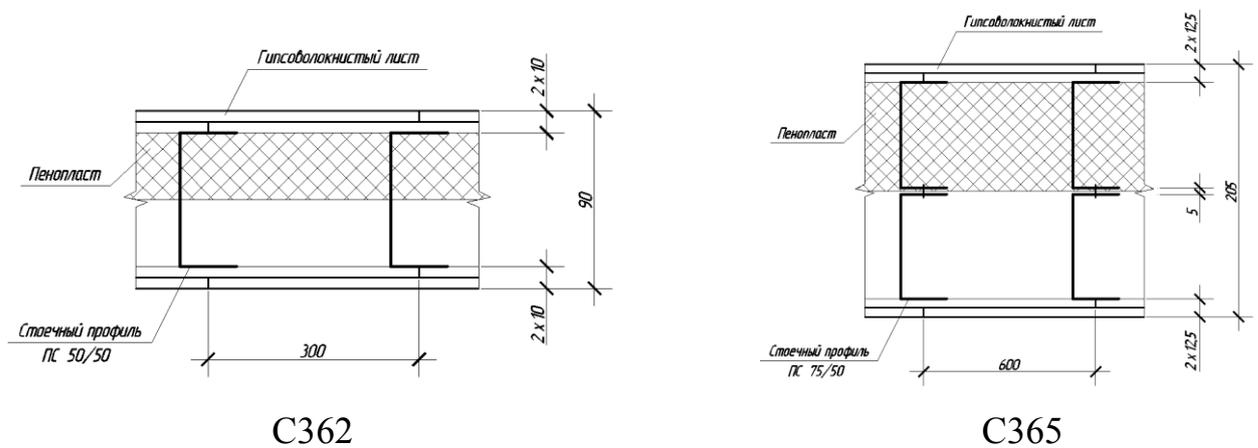


Рисунок А.4 – Конструкции перегородок системы КНАУФ

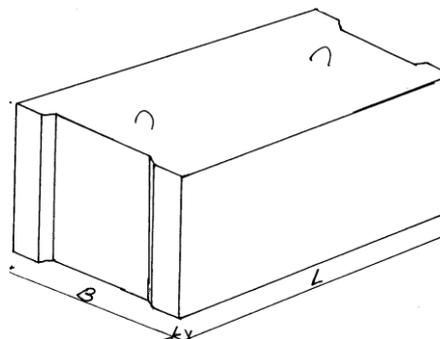


Рисунок А.5 – Фундаментный блок

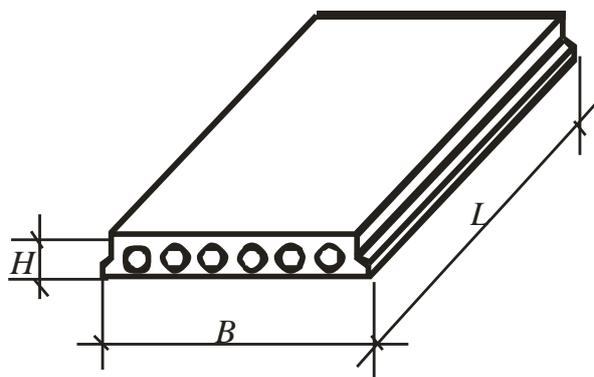


Рисунок А.6 – Многopустотная плита перекрытия

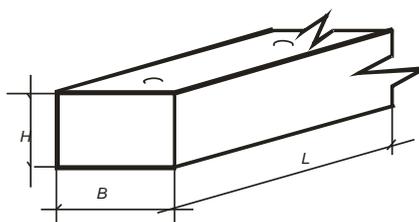


Рисунок А.7 – Перемычка плитная

Таблица А.4 – Спецификация сборных железобетонных конструкций

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Масса единицы, кг	Прим.
1	2	3	4	5	6
Железобетонные фундаментные плиты					
ФЛ-1	ФЛ 14.8	Серия 1.112-5/86	11	580	
ФЛ-2	ФЛ 14.12	Серия 1.112-5/86	9	910	
ФЛ-3	ФЛ 14.24	Серия 1.112-5/86	35	1900	
ФЛ-4	ФЛ 14.30	Серия 1.112-5/86	40	2400	
ФЛ-5	ФЛ 16.8	Серия 1.112-5/86	11	650	
ФЛ-6	ФЛ 16.12	Серия 1.112-5/86	12	1030	
ФЛ-7	ФЛ 16.24	Серия 1.112-5/86	17	2150	
ФЛ-8	ФЛ 16.30	Серия 1.112-5/86	35	2710	
Фундаментные бетонные блоки					
ФБС-1	ФБС 24.5.6-Т	Серия 1.116.1-8/89	216	1630	
ФБС-2	ФБС 12.5.6-Т	Серия 1.116.1-8/89	54	790	
ФБС-3	ФБС 9.5.6-Т	Серия 1.116.1-8/89	30	590	
ФБС-4	ФБС 12.5.3-Т	Серия 1.116.1-8/89	173	380	
ФБС-5	ФБС 24.4.6-Т	Серия 1.116.1-8/89	201	1300	
ФБС-6	ФБС 12.4.6-Т	Серия 1.116.1-8/89	57	640	
ФБС-7	ФБС 9.4.6-Т	Серия 1.116.1-8/89	39	470	
ФБС-8	ФБС 12.4.3-Т	Серия 1.116.1-8/89	161	310	
Плиты перекрытия					
ПК-1	ПК 63.18- 4Ат	Сер. 1.141-1/84	30	3400	
ПК-2	ПК 63.12- 4Ат	Сер. 1.141-1/84	2	2250	
ПК-3	ПК 63.10- 4Ат	Сер. 1.141-1/84	1	1825	
ПК-4	ПК 63.18- 6Ат	Сер. 1.141-1/84	87	3400	

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6
ПК-5	ПК 63.15- 6Ат	Сер. 1.141-1/84	22	2850	
ПК-6	ПК 63.12- 6Ат	Сер. 1.141-1/84	28	2250	
ПК-7	ПК 63.10- 6Ат	Сер. 1.141-1/84	9	1825	
ПК-8	ПК 63.18- 8Ат	Сер. 1.141-1/84	15	3400	
ПК-9	ПК 63.15- 8Ат	Сер. 1.141-1/84	7	2850	
ПК-10	ПК 63.12- 8Ат	Сер. 1.141-1/84	6	2250	
ПК-11	ПК 63.10- 8Ат	Сер. 1.141-1/84	4	1825	
ПК-12	ПК 60.18- 6Ат	Сер. 1.141-1/84	23	3250	
ПК-13	ПК 60.15- 6Ат	Сер. 1.141-1/84	17	2850	
ПК-14	ПК 60.12- 6Ат	Сер. 1.141-1/84	1	2150	
ПК-15	ПК 27.18-6т	Сер. 1.141-1/84	12	1500	
ПК-16	ПК 27.15-6т	Сер. 1.141-1/84	7	1335	
ПК-17	ПК 27.10-8т	Сер. 1.141-1/84	11	830	
ПК-18	ПК 27.12-8т	Сер. 1.141-1/84	2	1010	
ПК-19	ПК 27.15-8т	Сер. 1.141-1/84	12	1335	
ПК-20	ПК 27.18-8т	Сер. 1.141-1/84	4	1500	
ПК-21	ПК 8.120.15	Сер. 1.141-1/84	32	5700	
ПК-22	ПК 75-15-8т	Сер. 1.141-1/84	2	3504	
Перемычки плитные и брусковые					
ПП-1	2ПП 14-4	Серия 1.038.1/86	8	189	
ПП-2	2ПП 17-5	Серия 1.038.1/86	24	223	
ПП-3	2ПП 21-6	Серия 1.038.1/86	13	275	
ПП-4	5ПП 14-5	Серия 1.038.1/86	1	253	
ПП-5	5ПП 17-6	Серия 1.038.1/86	4	300	
ПП-6	5ПП 23-10	Серия 1.038.1/86	81	416	
ПП-7	6ПП 30-13	Серия 1.038.1/86	12	835	
ПГ-1	8ПГ 60-40	Серия 1.038.1/86	4	2917	
Лестничные марши					
ЛМ-1	ЛМ 28-13,5-13,5	Серия 1.251.1-4/84	1	2375	
ЛМ-2	ЛМ 19-13,5-9	Серия 1.251.1-4/84	1	1620	
ЛМ-3	ЛМ 22-13,5-10,5	Серия 1.251.1-4/84	1	1875	
ЛМ-4	2 ЛМФ 39.14.17-5	Серия 1.251.1-4/84	4	1420	
ЛМ-5	ЛМ 49-13,5-24	Серия 1.251.1-4/84	1	4675	
Лестничные площадки					
ЛПФ-1	ЛПФ 28.13-5	Серия 1.252.1-4/84	4	1200	
ЛПФ-2	ЛПФ 28.13в-5	Серия 1.252.1-4/84	2	1360	
ЛПФ-3	ЛПФ 31-13-5	Серия 1.252.1-4/84	1	1330	
Фризовые ступени					
ЛН	1ЛН 14.3	Серия 1.251.1-4/84	112	38	
ЛН	1 ЛН 14.2	Серия 1.251.1-4/84	4	26	
ЛН	2 ЛН 14.2в	Серия 1.251.1-4/84	4	29	

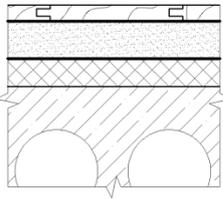
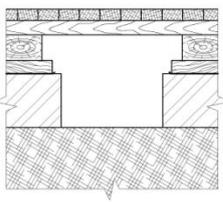
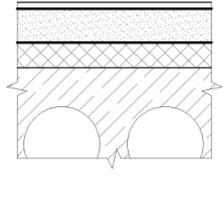
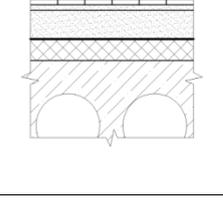
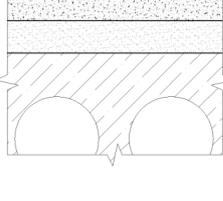
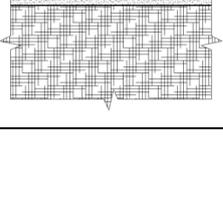
Таблица А.5 – Заполнение дверных и оконных проемов

Марка позиция	Обозначение	Наименование изделия	Количество на этаж		Масса	Прим.
			1 этаж	2 этаж		
Окна						
ОК1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1760-1700 (4M <sub>1</sub> -12-4M <sub>1</sub> -12Ar-K4)	15	15	-	-
ОК2	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1760-1690 (4M <sub>1</sub> -12-4M <sub>1</sub> -12Ar-K4)	4	4	-	-
ОК3	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1760-1680 (4M <sub>1</sub> -12-4M <sub>1</sub> -12Ar-K4)	17	22	-	-
ОК4	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1760-2280 (4M <sub>1</sub> -12-4M <sub>1</sub> -12Ar-K4)	6	6	-	-
ОК5	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1760-4670 (4M <sub>1</sub> -12-4M <sub>1</sub> -12Ar-K4)	2	2	-	-
ОК6	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1450-790 (4M <sub>1</sub> -12-4M <sub>1</sub> -12Ar-K4)	1	1	-	-
Двери						
1	Государственный стандарт 24698-81	ДН 21-10ЩП	2	-	-	-
2	Государственный стандарт 6629-88	ДГ 21-9	23	11	-	-
3	Государственный стандарт 6629-88	ДГ 21-10	20	15	-	-
4	Государственный стандарт 6629-88	ДО 24-15	7	6	-	-
5	Государственный стандарт 24698-81	ДН 24-15ЩП	4	-	-	-
6	Государственный стандарт 6629-88	ДГ 21-8	7	-	-	-
7	Государственный стандарт 6629-88	ДГ 21-7	3	4	-	-
8	Государственный стандарт 6629-88	ДГ 21-15	-	3	-	-

Таблица А.6 – Ведомость проемов дверей

Марка позиция	Размер проема в кладке
1	1760x1700
2	1760x1690
3	1760x1680
4	1760x2280
5	1760x4670
6	1450x790
7	2070x1010
8	2070x910
9	2070x1010
10	2370x1520
11	2370x1520
12	2070x810
13	2070x710
14	2070x1520

Таблица А.7 – Виды полов

№ помеще- ния	Тип по- ла	Эскиз пола	Слои полов с их толщиной в мил- лиметрах	Пло- щадь покрыв- ания, м <sup>2</sup>
15, 16, 28, 29, 30, 32, 35, 52, 54, 55, 57, 62	Паркет- ные		Паркет штучный, 15; Мастика клеящая; Стяжка из ц/п раствора М150, 40; Гидроизоляция; Плиты древесноволокнистые, 24; Ж/б плита перекрытия, 220	183,70
12	Доша- тые		Рейки для полов, 15; Лаги из досок, 40; Прокладки деревянные, 25; Гидроизоляция – 2 слоя рубероида; Столбики из керамического кирпи- ча на ц/п растворе М25; Уплотненный грунт основания	278,80
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 26, 31, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 53	Лино- леум- ные		Линолеум, 5; Мастика клеящая; Стяжка из ц/п раствора М150, 40; Гидроизоляция; Плиты древесноволокнистые, 24; Ж/б плита перекрытия, 220	716,50
11, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 48, 50, 56, 58, 59	Кера- миче- ские		Плитка керамическая, 11; Ц/п раствор М200, 10; Стяжка из ц/п раствора М150, 40; Гидроизоляция; Вермикулит вспученный, 40; Ж/б плита перекрытия, 220	207,30
10, 17, 33, 34, 37, 49, 51, 60, 61	Терра- цевые		Ц/п раствор с мраморной и гранит- ной крошкой 3-х цветов с прожил- ками из стекла, 15; Ц/п раствор М200, 15; Ж/б плита перекрытия, 220	572,00
Подвал	Бетон- ные		Ц/п раствор М200 с железнением поверхности, 40; Уплотненный грунт основания	827,50

## Приложение Б

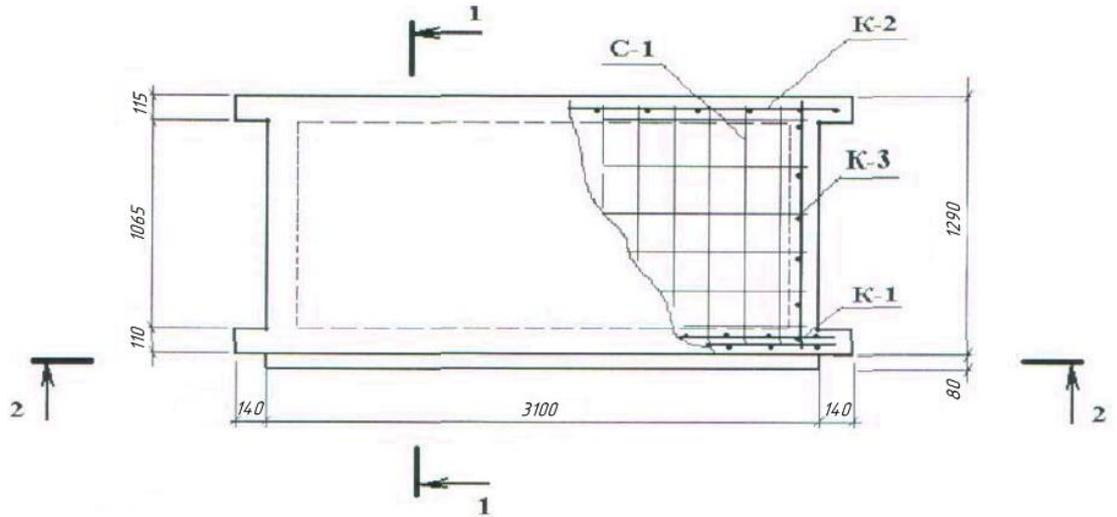


Рисунок Б.1

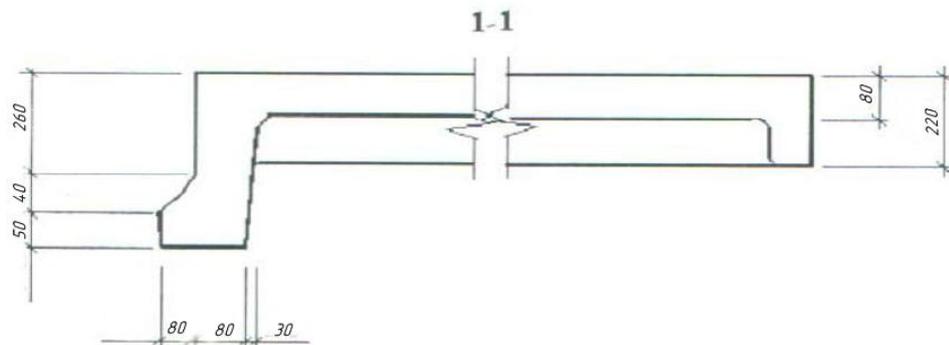


Рисунок Б.2

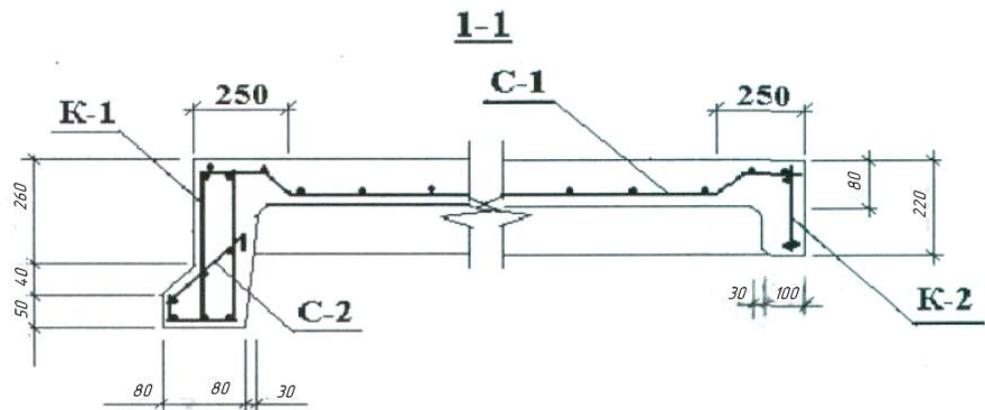


Рисунок Б.3

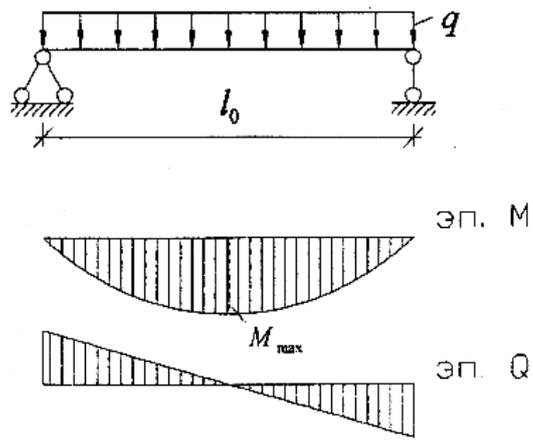


Рисунок Б.4

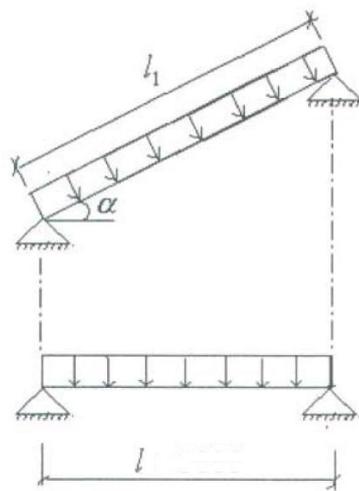


Рисунок Б.5

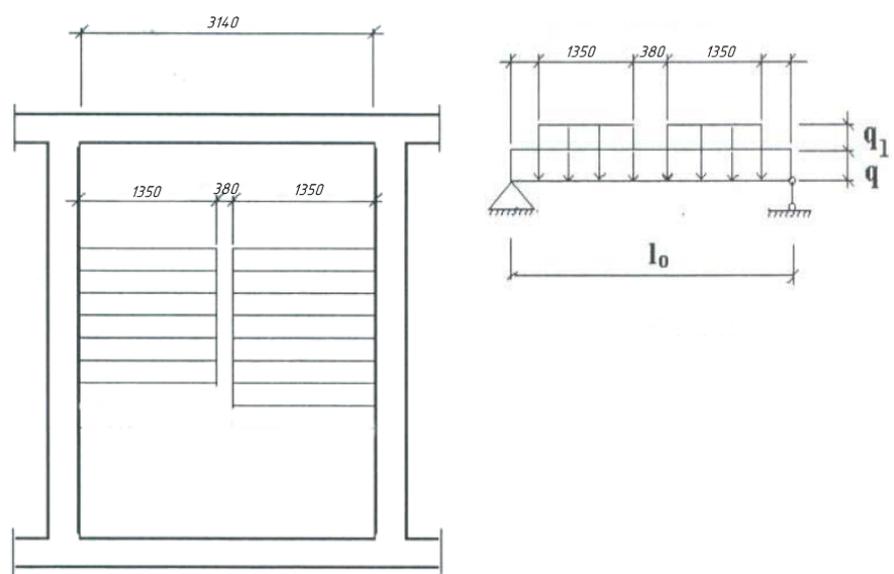


Рисунок Б.6

## Приложение В

Таблица В.1- Потребность в сборных элементах

№ п/п	Наименование сборного элемента	Марка элементов по стандартам	Количество, шт.	Масса конструкции, кг		Объем элемента, м <sup>3</sup>	
				одного элемента	всего	одного элемента	всего
1	Плита фундаментная	ФЛ 14.8	11	580	6380	0,23	2,53
2	Плита фундаментная	ФЛ 14.12	9	910	8190	0,36	3,24
3	Плита фундаментная	ФЛ 14.24	35	1900	66500	0,76	26,6
4	Плита фундаментная	ФЛ 14.30	40	2400	96000	0,96	38,4
5	Плита фундаментная	ФЛ 16.8	11	650	7150	0,26	2,86
6	Плита фундаментная	ФЛ 16.12	12	1030	12360	0,41	4,92
7	Плита фундаментная	ФЛ 16.24	17	2150	36550	0,86	14,62
8	Плита фундаментная	ФЛ 16.30	35	2710	94850	1,09	38,15
9	Блок фундаментный	ФБС 24.5.6-Т	216	1630	352080	0,679	146,66
10	Блок фундаментный	ФБС 12.5.6-Т	54	790	42660	0,331	17,874
11	Блок фундаментный	ФБС 9.5.6-Т	30	590	17700	0,244	7,32
12	Блок фундаментный	ФБС 12.5.3-Т	173	380	65740	0,159	27,507
13	Блок фундаментный	ФБС 24.4.6-Т	201	1300	261300	0,543	109,14
14	Блок фундаментный	ФБС 12.4.6-Т	57	640	36480	0,265	15,105
15	Блок фундаментный	ФБС 9.4.6-Т	39	470	18330	0,195	7,605
16	Блок фундаментный	ФБС 12.4.3-Т	161	310	49910	0,127	20,447

Таблица В.2- Объемы выполнения работ

№ поз.	Наименование вида фундаментных работ	Ед. измерения		Объем конструкций	
		шт.	м <sup>3</sup>		
1	Установка плит типа ФЛ массой до 1500 кг	шт.	м <sup>3</sup>	43	13,55
2	Установка плит типа ФЛ массой до 3500 кг	шт.	м <sup>3</sup>	127	117,77
3	Установка блоков типа ФБС массой до 500 кг	шт.	м <sup>3</sup>	373	55,559
4	Установка блоков типа ФБС массой до 1500 кг	шт.	м <sup>3</sup>	342	149,439
5	Установка блоков типа ФБС массой до 3500 кг	шт.	м <sup>3</sup>	216	146,66
6	Установка и разборка опалубки (материал опалубки - дерево)	-	м <sup>2</sup>	-	13,294
7	Укладка смеси из бетона в конструкции	-	м <sup>3</sup>	-	14,708

Таблица В.3- Потребность в материальных ресурсах

№	Наименование материала	Ед. измерения	Норма расхода материала на 1 м <sup>3</sup> констр.	Общий расход
1	Плиты ленточных фундаментов			
	- раствор цементно-песчаный	м <sup>3</sup>	0,022	2,889
2	фундаментные блоки			
	-раствор цементно-песчаный	м <sup>3</sup>	0,022	7,736
	-бетон	м <sup>3</sup>	0,15	2,206
<b>Итого:</b>				
	-раствор цементно-песчаный			10,625
	-бетон			2,206

Таблица В.4 - Приспособления монтажные

№ п/п	Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, кг	Масса, кг	Высота приспособления над конструкцией, м
1	Строп четырехветвевой 4СК 1-3,2	Поднятие, перемещение груза, установка конструкции		3200	30	минимум 0,5
1	Строп четырехветвевой 4СК 1-2,5	Поднятие, перемещение груза, установка конструкции		2500	30	минимум 0,5
2	Строп двухветвевой 2СК-1,0	Поднятие, перемещение груза, установка конструкции		1000	10	минимум 0,5
3	Строп двухветвевой 2СК-0,5	Поднятие, перемещение груза, установка конструкции		500	10	минимум 0,5

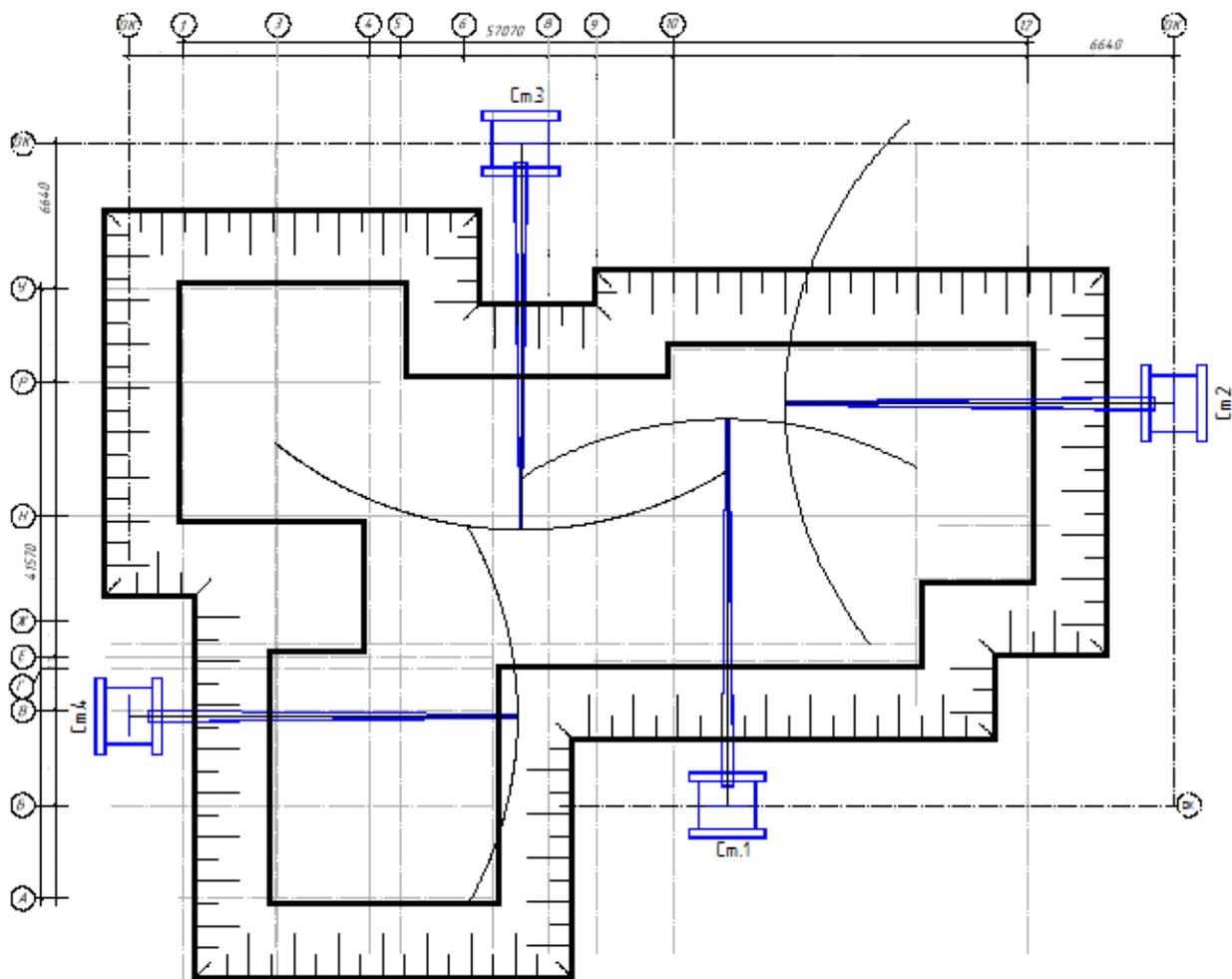


Рис. В.1 Технологическая схема выполнения работ по возведению подземной части здания

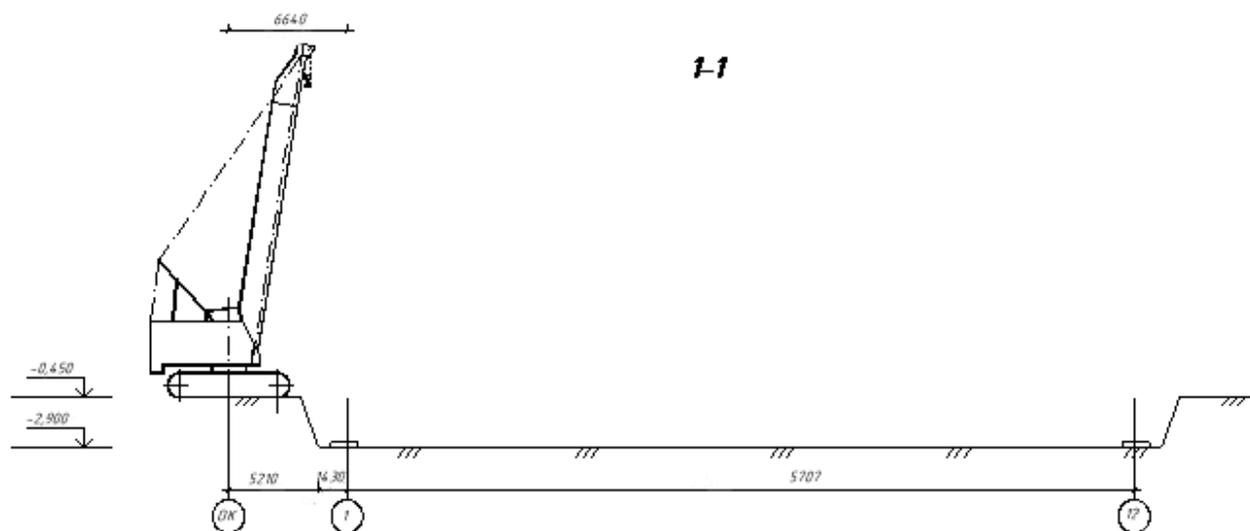


Рис.В.2 Схема выбора стрелового крана

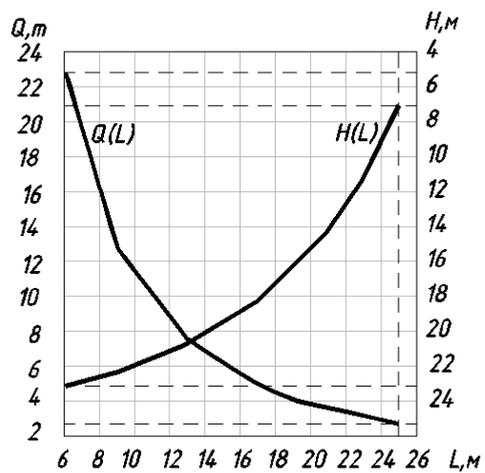


Рис.В.3 График грузовой характеристики стрелового крана

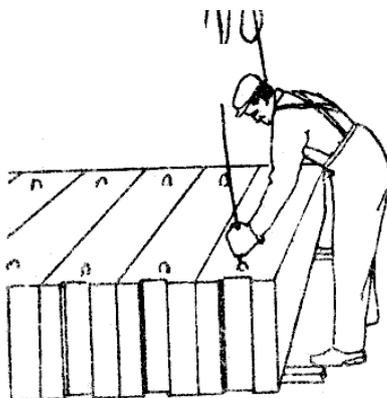


Рис. В.4. Строповка блока



Рис.В.5 Расстилка раствора



Рис.В.6 Проверка блока



Рис В.7 Заделка вертикальных швов

Таблица В.5 - Операционный контроль качества работ

Этап выполнения работ	Операции, подлежащие контролю	Метод контроля и объем	Документы фиксирующие контроль
1	2	3	4
Подготовительные работы	Проверка наличия документа о качестве материала;	Визуальный	Общий журнал работ, паспорта (сертификаты), акт освидетельствования скрытых работ
	Проверка внешнего вида и качества поверхности блоков, а также точности их геометрических размеров;	Визуальный, измерительный	
	Проверка осуществления переноса на обноску главных осей фундаментов;	Измерительный	
	Проверка наличия акта освидетельствования работ по подготовлению основания под фундаменты и в обязательном порядке наличия заключения о состоянии и качестве грунтов ( если требуется);	Визуальный, измерительный	

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4
	Проверка готовности основания к производству монтажа фундамента;	Визуальный	
	Проверка подготовки блоков к установке, а также очистку опорных поверхностей от наледи и загрязнений.	Визуальный, измерительный	
Устройство фундаментных блоков	Осуществление контроля установки блоков; соответствия их положения по высоте и в плане требованиям, указанным в проекте;	Измерительный, различный элемент	Исполнительная геодезическая схема, общий журнал работ
	Осуществление контроля, плотности примыкания подошвы блоков к поверхности основания;	Визуальный	
	Осуществление контроля, плотности примыкания элементов фундамента друг к другу;	Визуальный, Измерительный	
	Осуществление контроля, отметок верха конструкций фундамента;	Измерительный, каждый элемент	
	Осуществление контроля заполнения швов раствором согласно требованиям проекта.	Визуальный	
Приемка производственных работ	Проверка допускаемых отклонений, отметок верхних опорных поверхностей конструкций фундамента от проектных;	Измерительный, каждый элемент	Акт приемки выполненных работ, исполнительная геодезическая схема
	Проверка отклонений осей блоков относительно разбивочных осей.	Измерительный	
Контрольно-измерительные инструменты: рулетка металлическая, отвес, уровень, линейка металлическая, нивелир, правило.			
Операционный контроль осуществляется следующими должностными лицами: прорабом или мастером, а также геодезистом — в процессе выполнения работ. Приемочный контроль осуществляют следующие лица: прораб или мастер, геодезист, работники службы качества, представители технадзора заказчика.			

Таблица В.6 - Калькуляция машинного времени и затрат труда

№ п.п.	Наименование выполняемого процесса	Обоснование ЕНиР	Единица изм.	Объем выполняемых работ	Норма времени на ед. измерения		Затраты труда на объем	
					трудящихся чел.-час	автомашин маш.-час	трудящихся чел.-час	автомашин маш.-час
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Устройство плит фундамента массой до 3500 кг	Е 4-1-1	шт.	127	0,780	0,260	99,060	33,020
2	Устройство плит фундамента массой до 1500 кг	Е 4-1-1	шт.	43	0,630	0,210	27,090	9,030
3	Устройство блоков фундамента массой до 500 кг	Е 4-1-1	шт.	373	0,5100	0,170	190,230	63,410

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	Устройство блоков фундамента массой до 1500 кг	Е 4-1-1	шт.	342	0,63	0,21	215,46	71,82
5	Устройство блоков фундамента массой до 3500 кг	Е 4-1-1	шт.	216	0,78	0,26	168,48	56,16
6	Монтаж опалубки (материал опалубки – дерево)	Е 4-1-34	м <sup>2</sup>	13,294	0,4	-	5,32	-
7	Демонтаж опалубки (материал дерево)	Е 4-1-34	м <sup>2</sup>	13,294	0,1	-	1,33	-
8	Укладка смеси из бетона в конструкции	Е 4-1-49	м <sup>3</sup>	14,708	0,26	-	3,82	-
<b>Всего:</b>							710,79	233,44

Таблица В.7 – Потребность в механизмах, машинах и оборудовании

Название	Вид	Марка машины	Кол-во	Техническая характеристика оборудования
Монтажный кран	Кран стреловой самодвижущийся на гусеничном ходу, без гуська	ДЭК-401	1	С вылетом крюка 25 м и длиной стрелы 25 м

Таблица В.8 - Потребность в приспособлениях, инструменте и инвентаре

№ п.п.	Название приспособления или инвентаря	№ ГОСТ	Единица изм.	Количество	Назначение приспособления
1	2	3	4	5	6
1	Растворная лопата типа ЛР	4981-87	шт.	2	Черпание из емкости раствора
2	Кельма типа КБ	9533-81	шт.	2	Расшивка швов
3	Теодолит	10529-79	шт.	2	Измерительные и контрольные работы
4	Монтажный лом	1405-83	шт.	2	Рихтовка блоков
5	Нивелир	10528-76	шт.	1	Измерительные и контрольные работы
6	Кувалда типа КЗ	11402-75	шт.	1	Загибка монтажных петель
7	Ключи гаечные	2839-80	комплект	1	Работы по сборке и разборке опалубки
8	Отвес стальной типа ОТ400	7948-80	шт.	1	Для выверки блоков
9	Уровень строительный типа УС 2	9416-83	шт.	1	Проверка отклонений по горизонтали
10	Щетка стальная	ТУ 36-2460-82	шт.	2	Работы по очистке арматуры и опалубки
11	Рулетка	7502-80	шт.	6	Разметка мест укладки блоков
12	Ящик для раствора	19822-81	шт.	8	Прием и хранение раствора
13	Строп четырехветвевой 4СК1-2,5*	25573-82	шт.	1	Подъем фундаментных плит

Продолжение таблицы В.8

1	2	3	4	5	6
14	Строп двухветвевой 2СК-0,5*	25573-82	шт.	1	Подъем фундаментных бло- ков
15	Строп двухветвевой 2СК-1,0*	25573-82	шт.	1	Подъем фундаментных бло- ков
16	Сапоги резиновые	5375-79	шт.	2	Работы с бетонной смесью
17	Каска строительная	12.4.087- 84	шт.	На звено	Из условий требований тех- ники безопасности
18	Резиновые перчатки	20010-74	шт.	2	Работы с бетонной смесью

Таблица В.9-Потребность в конструкциях и материалах

№ п.п.	Наименование материалов и конструкций	Марка и ГОСТ	Единица измерения	Требуемое количество материала
1	Фундаментные плиты	ФЛ, ГОСТ 13580-85	шт.	170
2	Фундаментные блоки	ФБС, ГОСТ 13579-78	шт.	931
3	Бетонная смесь	В 15	м <sup>3</sup>	14,708
4	Цементно-песчаный раствор	ГОСТ 28013-98	м <sup>3</sup>	10,206

## Приложение Г

Таблица Г.1 - Ведомость объемов строительно-монтажных работ

№	Название вида работ	Единица измер.	Количество, объем	Подсчет объемов работ и данные из ведомости сборных конструкций
1	2	3	4	5
<b>I Надземная часть</b>				
1	Кладка стен кирпичных наружных	1м <sup>3</sup>	621,88	$V_{кирп}^{нар} = h \cdot P \cdot \delta_{ст} - F_{ок} \cdot \delta_{ст} - F_{дв} \cdot \delta_{ст} = \delta_{ст} \cdot (F_{ст} - F_{ок} - F_{дв}) = 0,510 \cdot 6,925 \cdot 16,30 + 17,26 + 9,81 + 6,88 + 16,76 + 2,76 + 9,78 + 12,71 + 14,53 + 28,11 + 5,93 + 7,03 + 12,07 + 17,70 + 23,69 + 14,42 + 0,380 \cdot 3,605 \cdot 3,91 + 1,76 + 0,380 \cdot 6,925 \cdot 7,16 + 1,76 - 310,66 \cdot 0,51 - 1,15 \cdot 0,38 - 22,80 \cdot 0,510 - 2,10 \cdot 0,38 = 621,88 \text{ м}^3$ $F_{дв}^{нар} = (F_1^{дв1} \cdot N_1) + (F_3^{дв3} \cdot N_3) + (F_5^{дв5} \cdot N_5) = (2,1 \cdot 1) + (2,1 \cdot 3) + (3,6 \cdot 4) = 22,8 \text{ м}^2$ $F_{дв} = F_1^{дв1} \cdot N_1 = 2,1 \cdot 1 = 2,1 \text{ м}^2$
2	Кладка стен капитальных кирпичных внутренних толщиной 380мм	1м <sup>3</sup>	353,63	$V_{кирп} = l_{вн.ст} \cdot H_{вн.ст} \cdot \delta_{вн.ст} - F_{дв} \cdot \delta_{вн.ст} = \delta_{ст} \cdot (F_{ст} - F_{дв}) = \delta_{вн.ст} \cdot (l_{вн.ст}^1 \cdot H_{вн.ст}^1 + l_{вн.ст}^2 \cdot H_{вн.ст}^2 - F_{дв}) = 0,38 \cdot 165,95 \cdot 2,98 + 181,02 \cdot 3,0 - 106,98 = 353,63 \text{ м}^3$ $F_{дв}^{вн} = (F_2^{дв2} \cdot N_2) + (F_3^{дв3} \cdot N_3) + (F_4^{дв4} \cdot N_4) + (F_8^{дв8} \cdot N_8) = (1,89 \cdot 7) + (2,1 \cdot 23) + (3,6 \cdot 10) + (3,15 \cdot 3) = 106,98 \text{ м}^2$
3	Устройство гипсокартонных перегородок	1м <sup>2</sup>	674,36	<p>- толщиной 90мм:</p> $S_{перег} = l_{перег} \cdot h_{перег} - F_{дв} = l_{перег}^1 \cdot h_{перег}^1 + l_{перег}^2 \cdot h_{перег}^2 - F_{дв} = 158,11 \cdot 2,98 + 100,09 \cdot 3,0 - 97,08 = 674,36 \text{ м}^2$ $F_{дв}^{перег} = (F_2^{дв2} \cdot N_2) + (F_3^{дв3} \cdot N_3) + (F_4^{дв4} \cdot N_4) + (F_6^{дв6} \cdot N_6) + (F_7^{дв7} \cdot N_7) = (1,89 \cdot 27) + (2,1 \cdot 8) + (3,6 \cdot 2) + (1,68 \cdot 7) + (1,47 \cdot 7) = 97,08 \text{ м}^2$ <p>- толщиной 200мм:</p> $S_{перег} = l_{перег} \cdot h_{перег} - F_{дв} = l_{перег}^1 \cdot h_{перег}^1 + l_{перег}^2 \cdot h_{перег}^2 - F_{дв} = 9,58 \cdot 2,98 + 13,77 \cdot 3,0 - 5,7 = 64,16 \text{ м}^2$ $F_{дв}^{перег} = (F_3^{дв3} \cdot N_3) + (F_4^{дв4} \cdot N_4) = (2,1 \cdot 1) + (3,6 \cdot 1) = 5,7 \text{ м}^2$
4	Укладка ж/б перемычек	шт	147	<p>- плитных массой до 0,9 т:</p> <p style="margin-left: 20px;">2ПП 14-4    8 штук</p> <p style="margin-left: 20px;">2ПП 17-5    24 штук</p> <p style="margin-left: 20px;">2ПП 21-6    13 штук</p> <p style="margin-left: 20px;">5ПП 14-5    1 штук</p> <p style="margin-left: 20px;">5ПП 17-6    4 штук</p> <p style="margin-left: 20px;">5ПП 23-10   81 штук</p> <p style="margin-left: 20px;">6ПП 30-13   12 штук</p> <p>- балочных массой до 3,0 т:</p> <p style="margin-left: 20px;">8ПГ 60-40   4 штук[38]</p>

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
5	Монтаж плит перекрытий подвала площадью до 20 м <sup>2</sup>	1 шт.	115	П-4 ПК 63.18- 6Ат 37 штук П-5 ПК 63.15- 6Ат 7 штук П-6 ПК 63.12- 6Ат 12 штук П-7 ПК 63.10- 6Ат 4 штук П-8 ПК 63.18- 8Ат 6 штук П-9 ПК 63.15- 8Ат 2 штук П-10 ПК 63.12- 8Ат 1 штук П-12 ПК 60.18- 6Ат 6 штук П-13 ПК 60.15- 6Ат 8 штук П-15 ПК 27.18-6т 4 штук П-17 ПК 27.10-8т 4 штук П-19 ПК 27.15-8т 6 штук П-20 ПК 27.18-8т 2 штук П-21 ПК 8.120.15 16 штук [37]
6	Монтаж плит перекрытий и покрытий площадью до 20 м <sup>2</sup>	1 штука	219	П-1 ПК 63.18- 4Ат 30 штук П-2 ПК 63.12- 4Ат 2 штук П-3 ПК 63.10- 4Ат 1 штук П-4 ПК 63.18- 6Ат 50 штук П-5 ПК 63.15- 6Ат 15 штук П-6 ПК 63.12- 6Ат 16 штук П-7 ПК 63.10- 6Ат 5 штук П-8 ПК 63.18- 8Ат 9 штук П-9 ПК 63.15- 8Ат 5 штук П-10 ПК 63.12- 8Ат 5 штук П-11 ПК 63.10- 8Ат 4 штук П-12 ПК 60.18- 6Ат 17 штук П-13 ПК 60.15- 6Ат 9 штук П-14 ПК 60.12- 6Ат 1 штук П-15 ПК 27.18-6т 8 штук П-16 ПК 27.15-6т 7 штук П-17 ПК 27.10-8т 7 штук П-18 ПК 27.12-8т 2 штук П-19 ПК 27.15-8т 6 штук П-20 ПК 27.18-8т 2 штук П-21 ПК 8.120.15 16 штук П-22 ПК75-15-8т 2 штук [37]
7	Установка лестничных маршей массой до 5 т	100 штук	0,08	ЛМ 28-13,5-13,5 N=1 штука ЛМ 19-13,5-9 N=1 штука ЛМ 22-13,5-10,5 N=1 штука 2 ЛМФ 39.14.17-5 N=4 штуки ЛМ 49-13,5-24 N=1 штука
8	Укладка плит лестничных площадок массой до 2,5т	100 штук	0,06	ЛПФ 28.13-5 N=4 штуки ЛПФ 28.13в-5 N=2 штуки
9	Устройство монолитных плит лестничных площадок			ЛП-1 N=2 шт $F^{оп} = ((3,14 + 0,89) \cdot 0,08 \cdot 2 + 3,14 \cdot 0,89) \cdot 2 = 6,9 \text{ м}^2$ $M = V_{бет} \cdot 0,090 = 0,041 \text{ т}$ $V_{бет} = (3,14 + 0,89 \cdot 0,08) \cdot 2 = 0,45 \text{ м}^3$

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
	а) устройство опалубки	1 м <sup>2</sup>	10,1	ЛП-2 N=2 шт $F^{оп} = ((1,38+0,885) \cdot 0,08 \cdot 2 + 1,38 \cdot 0,885) \cdot 2 = 3,2 \text{ м}^2$ $M = V_{бет} \cdot 0,090 = 0,018 \text{ т}$ $V_{бет} = (1,38 \cdot 0,885 \cdot 0,08) \cdot 2 = 0,2 \text{ м}^3$
	б) армирование	т	0,059	
	в) бетонирование	1 м <sup>3</sup>	0,65	
10	Укладка фризовых ступеней на лестничные марши и плиты	100 шт	1,20	1 ЛН 14.3 N=112 шт 1 ЛН 14.2 N= 4 шт 2 ЛН 14.2В N=4 шт
11	Устройство лестничных ограждений с поручнем из поливинилхлорида	100 м	0,10	L = 12 м
<b>II Устройство кровли</b>				
12	Укладка пароизоляции оклеенной в 1 слой Бикрост	100 м <sup>2</sup>	13,063	$F_{кр} = L \times B = 1306,3 \text{ м}^2$
13	Устройство утепления покрытия плитами из пенополистирола	м <sup>3</sup>	169,8	$V_{ут} = F_{кр} \cdot \delta_{ут} = 1306,3 \times 0,130 = 169,8 \text{ м}^3$
14	Укладка выравнивающей цементно-песчаной стяжки толщиной 20 мм	100 м <sup>2</sup>	13,063	$F_{кр} = 1306,3 \text{ м}^2$
15	Сборка и навеска наружных водосточных оцинкованных труб	1 м	303,64	$L = P + n \cdot H = 196,550 + 14 \cdot 7,37 + 1 \cdot 3,91 = 303,64 \text{ м}$
16	Устройство стропильной системы	100 м <sup>2</sup>	15,81	$F_{ската} = L_1 \cdot L_2 \cdot 2 + 1/2 L_3 \cdot h_{ската} \cdot 2 = 1580,89 \text{ м}^2$
17	Отделка металлочерепицей	100 м <sup>2</sup>	15,81	$F_{ската} = L_1 \cdot L_2 \cdot 2 + 1/2 L_3 \cdot h_{ската} \cdot 2 = 1580,89 \text{ м}^2$
<b>III Окна</b>				
18	Устройство оконных блоков из поливинилхлоридных профилей поворотных с площадью проема более 2 м <sup>2</sup> в стенах тол-	100 м <sup>2</sup>	3,107	$F_1^{ок1} = 1,76 \cdot 1,70 = 2,99 \text{ м}^2$ ; N <sub>1</sub> = 30 штук $F_2^{ок2} = 1,76 \cdot 1,69 = 2,97 \text{ м}^2$ ; N <sub>2</sub> = 8 штук $F_3^{ок3} = 1,76 \cdot 1,68 = 2,95 \text{ м}^2$ ; N <sub>3</sub> = 39 штук $F_4^{ок4} = 1,76 \cdot 2,28 = 4,01 \text{ м}^2$ ; N <sub>4</sub> = 12 штук $F_5^{ок5} = 1,76 \cdot 4,67 = 8,22 \text{ м}^2$ ; N <sub>4</sub> = 4 штуки $F_6^{ок6} = 1,45 \cdot 0,79 = 1,15 \text{ м}^2$ ; N <sub>1</sub> = 1 штука $F_{ок} = (F_1^{ок1} \cdot N_1) + (F_2^{ок2} \cdot N_2) + (F_3^{ок3} \cdot N_3) + (F_4^{ок4} \cdot N_4) + (F_5^{ок5} \cdot N_5) = (2,99 \cdot 30) + (2,97 \cdot 8) + (2,95 \cdot$

	щиной 510 мм			$39)+(4,01 \cdot 12)+(8,22 \cdot 4)+(1,15 \cdot 1)=310,66 \text{ м}^2$
--	--------------	--	--	--

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
19	Устройство оконных блоков из поливинилхлоридных профилей поворотных с площадью проема менее $2 \text{ м}^2$ в стенах толщиной 380 мм	$100 \text{ м}^2$	0,0115	$F_6^{\text{окб}} = 1,45 \cdot 0,79 = 1,15 \text{ м}^2$ ; $N_1 = 1 \text{ шт}$
20	Устройство подоконных досок	шт	95	$N = 95 \text{ шт}$
<b>IV Благоустройство</b>				
21	Устройство от-мостки	$1 \text{ м}^2$	215,78	$F=215,78 \cdot 1,0=215,78 \text{ м}^2$

Таблица Г.2 – Ведомость потребности в материалах, изделиях и строительных конструкциях

№	Выполняемые работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование выполняемых работ	Единица изм.	Количество (объем)	Наименование материалов и конструкций	Единица изм.	Масса единицы	Потребность на весь объем вып. работ
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Кладка стен кирпичных наружных	$\text{м}^3$	621,88	Кирпич полнотелый $\gamma=1800\text{кг}/\text{м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{621,88}{1119,38}$
2	Кладка стен капитальных кирпичных внутренних толщиной 380мм	$\text{м}^3$	353,63	Кирпич полнотелый $\gamma=1800\text{кг}/\text{м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{353,63}{636,53}$
3	Устройство гипсокартонных перегородок $\delta=90\text{мм}$ $S=674,36 \text{ м}^2$ $l=258,2 \text{ м}$	шт	861	- Стоечный профиль ПС 50/50/0,6 шаг 300мм $h=3,0 \text{ м}$	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00204}$	$\frac{861}{1,756}$
		шт	345	- Профиль направляющий ПН 50/40/0,6 шаг 1000 мм $l=3,0 \text{ м}$	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00171}$	$\frac{345}{0,59}$
		$\text{м}^2$	674,36	- Пенопласт ПСБ-С-25 $\delta=50 \text{ мм}$ $\gamma=25\text{кг}/\text{м}^3$ 1 слой	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00125}$	$\frac{674,36}{0,843}$

		м <sup>2</sup>	674,36	- Двухсторонняя двух- слойная обшивка гипсо- волокнистыми листами $\gamma=1200\text{кг/м}^3$ $\delta=10$ мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{тонн}}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{2697,44}{32,37}$
--	--	----------------	--------	--	----------------------------------	-------------------	-------------------------

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
	Устройство гип- сокартонных пе- регоронок $\delta=200\text{мм}$ $S=64,16$ м <sup>2</sup> $l=23,35$ м	шт	39	- Два стоечных профиля ПС 75/50/0,6 шаг 600 мм $h=3,0$ м	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00237}$	$\frac{39}{0,092}$
		шт	32	- Два профиля направ- ляющих ПН 75/40/0,6 шаг 1000 мм $l=3,0$ м	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00204}$	$\frac{32}{0,065}$
		м <sup>2</sup>	64,16	- Двойное утепление пенопластом ПСБ-С-25 $\delta=75$ мм $\gamma=25\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00188}$	$\frac{128,32}{0,241}$
		м <sup>2</sup>	64,16	- Двухсторонняя двух- слойная обшивка гипсо- волокнистыми листами $\delta=10$ мм $\delta=12,5$ мм $\gamma=1200\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0135}$	$\frac{256,64}{3,464}$
4	Укладка ж/б пе- ремычек массой до 3,0т	шт	8	2ПП 14-4	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,189}$	$\frac{8}{1,512}$
		шт	24	2ПП 17-5	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,223}$	$\frac{24}{5,352}$
		шт	13	2ПП 21-6	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,275}$	$\frac{13}{3,58}$
		шт	1	5ПП 14-5	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,253}$	$\frac{1}{0,253}$
		шт	4	5ПП 17-6	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,3}$	$\frac{4}{1,2}$
		шт	81	5ПП 23-10	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,416}$	$\frac{81}{33,7}$
		шт	12	6ПП 30-13	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,835}$	$\frac{12}{10,02}$
		шт	4	8ПГ 60-40	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,917}$	$\frac{4}{11,67}$
5	Устройство плит перекрытия подва- ла площадью до 18 м <sup>2</sup>	шт	37	плита ПК 63.18- 6Ат	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,4}$	$\frac{37}{125,8}$
		шт	7	плита ПК 63.15- 6Ат	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,85}$	$\frac{7}{19,95}$
		шт	12	плита ПК 63.12- 6Ат	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,25}$	$\frac{12}{27}$
		шт	4	плита ПК 63.10- 6Ат	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,825}$	$\frac{4}{7,3}$

		шт	6	плита ПК 63.18- 8Ат	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,4}$	$\frac{6}{20,4}$
		шт	2	плита ПК 63.15- 8Ат	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,85}$	$\frac{2}{5,7}$
		шт	1	плита ПК 63.12- 8Ат	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,25}$	$\frac{1}{2,25}$

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
		шт	6	плита ПК 60.18- 6Ат	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,25}$	$\frac{6}{19,5}$
		шт	8	плита ПК 60.15- 6Ат	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,85}$	$\frac{8}{22,8}$
		шт	4	плита ПК 27.18-6т	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{4}{6}$
		шт	4	плита ПК 27.10-8т	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,83}$	$\frac{4}{3,32}$
		шт	6	плита ПК 27.15-8т	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,335}$	$\frac{6}{8,01}$
		шт	2	плита ПК 27.18-8т	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{2}{3}$
		шт	16	плита ПК 8.120.15	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{5,7}$	$\frac{16}{91,2}$
6	Устройство плит перекрытия и покрытий площадью до 18 м <sup>2</sup>	шт	30	плита ПК 63.18- 4Ат	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,4}$	$\frac{30}{102}$
		шт	2	плита ПК 63.12- 4Ат	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,25}$	$\frac{2}{4,5}$
		шт	1	плита ПК 63.10- 4Ат	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,825}$	$\frac{1}{1,825}$
		шт	50	плита ПК 63.18- 6Ат	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,4}$	$\frac{50}{170}$
		шт	15	плита ПК 63.15- 6Ат	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,85}$	$\frac{15}{42,75}$
		шт	16	плита ПК 63.12- 6Ат	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,25}$	$\frac{16}{36}$
		шт	5	плита ПК 63.10- 6Ат	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,825}$	$\frac{5}{9,125}$
		шт	9	плита ПК 63.18- 8Ат	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,4}$	$\frac{9}{30,6}$
		шт	5	плита ПК 63.15- 8Ат	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,85}$	$\frac{5}{14,25}$
		шт	5	плита ПК 63.12- 8Ат	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,25}$	$\frac{5}{11,25}$
		шт	4	плита ПК 63.10- 8Ат	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,825}$	$\frac{4}{7,3}$
		шт	17	плита ПК 60.18- 6Ат	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,25}$	$\frac{17}{55,25}$

		шт	9	плита ПК 60.15- 6Ат	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,85}$	$\frac{9}{25,65}$
		шт	1	плита ПК 60.12- 6Ат	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,15}$	$\frac{1}{2,15}$
		шт	8	плита ПК 27.18-6т	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{8}{12}$
		шт	7	плита ПК 27.15-6т	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,335}$	$\frac{7}{9,345}$

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
		шт	7	плита ПК 27.10-8т	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,83}$	$\frac{7}{5,81}$
		шт	2	плита ПК 27.12-8т	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,01}$	$\frac{2}{2,02}$
		шт	6	плита ПК 27.15-8т	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,335}$	$\frac{6}{8,01}$
		шт	2	плита ПК 27.18-8т	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{2}{3}$
		шт	16	плита ПК 8.120.15	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{5,7}$	$\frac{16}{91,2}$
		шт	2	плита ПК75-15-8т	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,504}$	$\frac{2}{7,008}$
7	Устройство лестничных маршей массой до 5,0т	шт	1	ЛМ 28-13,5-13,5	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,375}$	$\frac{1}{2,375}$
		шт	1	ЛМ 19-13,5-9	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,62}$	$\frac{1}{1,62}$
		шт	1	ЛМ 22-13,5-10,5	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,875}$	$\frac{1}{1,875}$
		шт	4	2 ЛМФ 39.14.17-5	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,42}$	$\frac{4}{5,68}$
		шт	1	ЛМ 49-13,5-24	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{4,675}$	$\frac{1}{4,675}$
8	Укладка плит лестничных площадок массой до 2,5т	шт	4	ЛПФ 28.13-5	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{4}{4,8}$
		шт	2	ЛПФ 28.13в-5	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,36}$	$\frac{2}{2,72}$
9	Устройство монолитных плит лестничных площадок	1 м <sup>2</sup>	10,1	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{10,1}{0,101}$
		т	0,059	Арматура	т	-	0,059
		1 м <sup>3</sup>	0,65	Бетон $\gamma=2400$ кг/м <sup>3</sup>	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{0,65}{1,56}$
10	Укладка фризовых ступеней на лестничные марши и плиты	шт	112	1ЛН 14.3	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,038}$	$\frac{112}{4,256}$
		шт	4	1 ЛН 14.2	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,026}$	0,104
		шт	4	2 ЛН 14.2в	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,029}$	$\frac{4}{0,116}$

11	Устройство лестничных ограждений с поручнем из ПВХ	м	12	Стальное сборное ограждение, три тетевы	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{12}{0,072}$
12	Устройство пароизоляции оклеечной в один слой Бикрост	м <sup>2</sup>	1306,3	Пароизоляция Бикрост ХПП ТехноНИКОЛЬ $\delta = 2,7$ миллиметра	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{1306,3}{3,92}$

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
13	Утепление покрытий плитами из пенополистирола	м <sup>3</sup>	169,8	Плиты из пенополистирола $\delta = 130$ мм $\gamma = 28$ кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,028}$	$\frac{169,8}{4,75}$
14	Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки толщиной 20 мм	м <sup>2</sup>	1306,3	Песчано-цементный раствор $\gamma = 1800$ кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{26,126}{47,03}$
15	Сборка и навеска наружных водосточных труб	м	303,64	Водосточная труба обычная $\delta 100$ мм Оцинкованная сталь $\delta = 0,0004$ м	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,01215}$	$\frac{303,64}{3,689}$
16	Устройство стропильной системы (сосна)	м <sup>2</sup>	1580,89	Мауэрлат сечением 150•150мм l=106,6м $\gamma = 520$ кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,520}$	$\frac{2,4}{1,25}$
				Коньковые прогоны сечением 100•100мм l=113,7м	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,520}$	$\frac{1,137}{0,59}$
				Ригель сечением 100•150 мм l=55м	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,520}$	$\frac{0,825}{0,43}$
				Кобылка сечением 50•100мм l=129,5м	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,520}$	$\frac{0,65}{0,34}$
				Прогоны по узлам ферм сечением 100•100 мм l=216м	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,520}$	$\frac{2,16}{1,12}$
				Деревянная ферма сечением 150•150 мм l=475,52м	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,520}$	$\frac{10,7}{5,56}$
				Наслонная стропильная нога сечением 200•100 мм, шаг 1000 мм l=1018,3м	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,520}$	$\frac{20,37}{10,59}$
				обрешетка из брусков сечением 50•50 мм, шаг 350 мм l=2909м	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,520}$	$\frac{7,27}{3,78}$
17	Покрытие деревянной кровли	м <sup>2</sup>	1580,89	Листы металлочерепицы «Monterrey» $\delta = 0,05$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1580,89}{7,904}$

	металлочерепицей			мм			
18	Устройство оконных блоков из поливинилхлоридных профилей поворотных с площадью проема более 2 м <sup>2</sup> в стенах толщиной	м <sup>2</sup>	310,66	ОП В2 1760-1700 (30)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0898}$	$\frac{30}{2,694}$
				ОП В2 1760-1690 (8)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0892}$	$\frac{8}{0,714}$
				ОП В2 1760-1680 (39)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0887}$	$\frac{39}{3,459}$
				ОП В2 1760-2280 (12)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,1204}$	$\frac{12}{1,445}$

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
	510 мм			ОП В2 1760-4670 (4)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,2466}$	$\frac{4}{0,986}$
				ОП В2 1450-790 (1)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0344}$	$\frac{1}{0,034}$
19	Устройство оконных блоков из ПВХ профилей поворотных с площадью проема менее 2 м <sup>2</sup> в стенах толщиной 380 мм	м <sup>2</sup>	1,15	ОП В2 1450-790 (1)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0344}$	$\frac{1}{0,034}$
20	Устройство подоконных досок	м	177,66	Подоконная доска из ПВХ b=450 мм, δ=20 мм, γ=1460 кг/м <sup>3</sup>	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01314}$	$\frac{177,66}{2,334}$
21	Устройство отмостки	1 м <sup>2</sup>	215,78	Асфальтобетонная смесь δ=30 мм γ=2300 кг/м <sup>3</sup>	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{6,473}{14,89}$

Таблица Г.3 – Грузозахватные приспособления

№	Название монтируемой конструкции	Вес конструкции, т	Название грузозахватного приспособления, его марка	Схема	Характеристика		Высота строповки груза, h <sub>ст.</sub> , м
					Грузоподъемность, тонн	Масса, тонн	
1	Максимально удаленный по длине и высоте и максимально тяжелый элемент - плита покрытия	5,7	Четырехветвевой строп 4СК1-16,0 ГОСТ 25573-82		6,3	0,213	7,0



Таблица Г.4 – Оборудование, машины и механизмы для выполнения работ

№	Название механизмов, машин, и оборудования	Тип машины или механизма, марка	Технические характеристики	Рекомендация к использованию	Кол-во, штук
1	Стреловый самоходный кран	ДЭК-401	Мощность: 90 киловатт; Наибольшая грузоподъемность: 22тонн. Наименьший радиус поворота: 4,65 метра. Габаритные размеры: 13,95×3,2×3,07 м.	Монтаж конструкций	1
2	Аппарат сварочный	СТЕ-24	Мощность: 54 кВт	Сварка стыков плит и закладных деталей	1
3	Электропогрузчик кирпича	ЭПК-1000	Мощность: 5,6кВт	Погрузочные работы	1
4	Насосная станция	SFA SANICUBIC 2 CLASSIC	Пропускная способность 20,4 м <sup>3</sup> /ч, исполнение поверхностное, мощность 1,5 кВт, максимальный напор 11 м.	Поливка кирпичной кладки	1
5	Бетоносмеситель	СБР-125	Вместимость барабана по загрузке 125 литров, по готовому замесу 80литров, мощность 0,55 киловатт, масса 57 килограмм, способ загрузки – ручной, способ выгрузки – опрокидывание, Производитель «Вымпел»	Приготовление бетонной смеси	1

Таблица Г.5 – Машиноемкости и трудоемкости выполняемых работ

№	Название видов работ	Единица изм.	Обоснование § ГЭСН или ЕНиР	Норма времени для видов работ		Трудоемкость для видов работ			Профессиональный состав звена, рекомендуемый в ГЭСН или ЕНиР
				Чел-час	Маш-час	Объем выполняемых работ	Чел-дн	Маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>I Надземная часть</b>									
1	Кладка стен кирпичных наружных	1м <sup>3</sup>	Е 3-3	3,2	-	621,88	248,75	-	Каменщик 4 р-1; 3р-1; Крановщик 5 р-1
2	Кладка стен капитальных кирпичных внутренних толщиной 380мм	1м <sup>3</sup>	Е 3-3	3,7	-	353,63	163,55	-	Каменщик 4 р-1; 3р-1; Крановщик 5 р-1

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	Устройство гипсокартонных перегородок толщиной 90 мм								
	Монтаж одно-рядного каркаса	1м <sup>2</sup>	Е 4-1-32	0,64	-	674,36	53,95	-	Монтажник 4 р-3; 3р-1
	Укладка утеплителя в один слой	1м <sup>2</sup>	Е 4-1-32	0,2	-	674,36	16,86	-	Монтажник 4 р-3; 3р-1
	Обшивка каркаса гипсоволокнистыми плитами с двух сторон в два слоя	1м <sup>2</sup>	Е 4-1-32	1,34	-	674,36	112,96	-	Монтажник 4 р-3; 3р-1
	Устройство гипсокартонных перегородок толщиной 200мм								
	Монтаж двух-рядного каркаса	1м <sup>2</sup>	Е 4-1-32	1,16	-	64,16	9,3	-	Монтажник 4 р-3; 3р-1
	Укладка утеплителя в два слоя	1м <sup>2</sup>	Е 4-1-32	0,4	-	64,16	3,21	-	Монтажник 4 р-3; 3р-1
	Обшивка каркаса гипсоволокнистыми плитами с двух сторон в два слоя	1м <sup>2</sup>	Е 4-1-32	1,34	-	64,16	10,75	-	Монтажник 4 р-3; 3р-1
4	Укладка ж/б плитных перемычек массой до 0,9 т	1 проем	Е3-16	0,66	0,22	143	11,8	3,93	Каменщик 4 р-1; 3р-1; 2 р-1; Крановщик 5 р-1
	Укладка ж/б балочных перемычек массой до 3,0 т	1 проем	Е3-16	1,66	0,56	4	0,83	0,28	Каменщик 4 р-1; 3р-1; 2 р-1; Крановщик 5 р-1
5	Устройство плит перекрытия подвала площадью до 20 м <sup>2</sup>	1 штук	Е4-1-7	1,1	0,28	115	15,81	4,03	Монтажник 4 р-1; 3р-2; 2р-1; Крановщик 6 р-1
6	Устройство плит перекрытия и покрытия площадью до 20 м <sup>2</sup>	1 штук	Е4-1-7	1,2	0,3	219	32,85	8,21	Монтажник 4 р-1; 3р-2; 2р-1; Крановщик 6 р-1

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	Устройство лестничных маршей массой до 4,5 тонн	1 штука	E4-1-10	1,8	0,45	8	1,8	0,45	Монтажник 4р-2; 3р-1; 2р-1; Крановщик 6р-1
8	Устройство лестничных площадочных плит массой до 2,5 тонн	1 штука	E4-1-10	1,4	0,35	6	1,05	0,26	Монтажник 4р-2; 3р-1; 2р-1; Крановщик 6р-1
9	Монтаж монолитных плит лестничных площадок								
	а) устройство деревянной опалубки	1 м <sup>2</sup>	E4-1-34	0,91	-	10,1	1,15	-	Плотник 4р-1; 2р-1
	б) вязка и установка и арматуры	т	E4-1-46	38,5	-	0,059	0,28	-	Арматурщик 5р-1; 2р-1
	в) укладывание бетонной смеси в конструкции	1 м <sup>3</sup>	E4-1-49	2,1	-	0,65	0,17	-	Бетонщик 4р-1; 2р-1
г) демонтаж деревянной опалубки	1 м <sup>2</sup>	E4-1-34	0,3	-	10,1	0,38	-	Плотник 3р-1; 2р-1	
10	Укладка фризовых ступеней на лестничные марши и плиты	1 м <sup>2</sup>	E8-1-37	0,93	-	51,65	6,00	-	Облицовщик-плиточник 4р-1; 2р-1
11	Устройство лестничных ограждений с поручнем из ПВХ	1 м	E4-1-11	0,37	-	12	0,56	-	Монтажник 4р-1; Электросварщик 3р-1
<b>II Устройство кровли</b>									
12	Монтаж оклеенной пароизоляции одним слоем Бикрост	100 м <sup>2</sup>	E7-13	6,7	-	13,063	10,94	-	Изолировщик 3р-1; 2р-1
13	Утепление покрытия плитами из пенополистирола	100 м <sup>2</sup>	E7-14	18	-	13,063	29,39	-	Изолировщик 3р-1; 2р-1
14	Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки толщиной 20 мм	100 м <sup>2</sup>	E7-15	13,5	-	13,063	22,04	-	Изолировщик 4р-1; 3р-1

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15	Сборка и навеска наружных водосточных оцинкованных труб	1 м	Е7-9	0,33	-	303,64	12,53	-	Кровельщик 4р-1
16	Монтаж скатной кровли из отдельных деревянных элементов	100 м <sup>2</sup>	Е6-9	29,2	-	15,81	57,71	-	Плотник 4р-1; 3р-1; 2р-2; Подсобный рабочий 1р-1
17	Отделка металлочерепицей	1 м <sup>2</sup>	Е7-12	0,17	-	1580,9	33,59	-	Кровельщик 3р-1; 2р-1
<b>III Окна</b>									
18	Установка оконных блоков из поливинилхлоридных поворотных профилей с площадью проема более 2 м <sup>2</sup> в стенах толщиной 510 мм	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-034-6	145,72	-	3,107	56,59	-	Оконщик 4р-1, 2р-1
19	Установка оконных блоков из поливинилхлоридных поворотных профилей с площадью проема менее 2 м <sup>2</sup> в стенах толщиной 380 мм	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-034-6	145,72	-	0,0115	0,21	-	Оконщик 4р-1, 2р-1
20	Устройство подоконных досок	100 м	ГЭСН 10-01-035-1	21,19	-	1,777	4,71	-	Оконщик 4р-1, 2р-1
<b>IV Благоустройство</b>									
21	Устройство отмостки	100 м <sup>2</sup>	Е17-34	4,3	-	2,16	1,16	-	Асфальтобетонщик 5р-1; 4р-1; 3р-5; 2р-2; 1р-1
Итого основных работ:							920,88	17,16	
Затраты труда на неучтенные работы:				16%			147,34		
Итого:							1068,22		

Таблица Г.6 – Список временных зданий

Названия зданий	Количество персонала	Норма требуемой площади	Расчетная площадь, $S_p, м^2$	Принимаемая площадь $S_f, м^2$	Размеры здания а×в, м	Численность зданий	Характеристика здания
1. Служебные помещения							
Контора прораба (обычное исполнение)	6	3м <sup>2</sup> на 1 чел.	18	18	6,7×3×3	1	Контейнерный 31315
Проходная				6	2×3	3	Сборно-разборная
2. Санитарно-бытовые помещения							
Гардеробная с сушилкой (обычное исполнение)	17	0,9 м <sup>2</sup> на 1чел.	15,3	18	6,7×3×3	1	Контейнерный 31315
Комната для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки спецодежды	17	0,75 м <sup>2</sup> на 1чел.	12,75	16	6,5×2,6×2,8	1	Передвижной 4078-100-00.000.СБ
Умывальная	17	0,05 м <sup>2</sup> на 1чел.	0,85	5,4	2,7×2×2,8	1	Передвижной 494-4-13
Туалет на 6 очков	22	0,07 м <sup>2</sup> на 1чел.	1,54	24	9×3×3	1	Передвижной ГОСС Т-6
3. Производственные							
Мастерская				20	4×5		Сборно-разборная
4. Складские							
Кладовая объектная				25	5×5		Сборно-разборная
				Σ =132,4			

Таблица Г.7 – Табель потребности в складах

Конструкции, материалы и изделия	Продолжительность потребления материала, дней	Потребность в материальных ресурсах		Запас материалов		Площадь требуемого склада			Способы хранения и размер склада
		Общая потребность	Суточная потребность	Количество дней	Количество $Q_{зап.}$	Норматив количества на 1м <sup>2</sup>	Полезная площадь $F_{пол.}, м^2$	Общая площадь склада $F_{общ.}, м^2$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Кирпичи	51	500262 шт	9809,06	10	140269,54	400 шт	350,67	438,34	штабель в 2 яруса, клетки

Продолжение таблицы Г.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Перемычки	5	26,877 м <sup>3</sup>	5,38	2	15,37	0,5- 0,8 м <sup>3</sup>	19,22	24,98	штабель 3- 4 ряда
Плиты перекрытий и покрытий	12	402,33 м <sup>3</sup>	33,53	4	191,78	1,0 м <sup>3</sup>	191,78	239,72	штабель
Марши лестниц	1	6,482 м <sup>3</sup>	6,48	1	9,27	2,0 м <sup>3</sup>	4,63	6,03	ступенями вверх, вы- сота шта- беля 5-6 рядов
Лестнич- ные пло- щадки	1	3,0 м <sup>3</sup>	3,0	1	4,29	2,0 м <sup>3</sup>	2,15	2,79	штабель
Арматура	1	0,059 т	0,06	1	0,08	1-1,2 т	0,07	0,08	навалом
Фризové ступени	3	1,768 м <sup>3</sup>	0,59	1	0,84	0,5- 0,8 м <sup>3</sup>	1,05	1,37	штабель 3- 4 ряда
Листы ме- таллочере- пицы	8	7,904 т	0,99	3	4,24	до 6 т	0,71	0,85	в пачки
								Σ	714,16
Навесы									
Стальной стоечный профиль	26	1,848 т	0,07	4	0,41	1,2- 1,4 т	0,29	0,35	навалом
Стальной направля- ющий про- филь	26	0,655 т	0,03	4	0,14	1,2- 1,4 т	0,10	0,12	навалом
Пенопласт	26	738,52 м <sup>2</sup>	28,40	4	162,47	4 м <sup>2</sup>	40,62	48,74	штабель
Опалубка деревянная	2	10,1 м <sup>2</sup>	5,05	1	7,22	10-20 м <sup>2</sup>	0,36	0,54	штабель
Стальное лестничное ограждение	1	0,072 т	0,07	1	0,10	0,3- 0,5 т	0,21	0,25	штабель
Плиты из пенополи- стирола	7	1306,3 м <sup>2</sup>	186,61	3	800,58	4 м <sup>2</sup>	200,14	240,17	штабель
Стальные оцинкован- ные водо- сточные трубы	3	3,689 т	1,23	1	1,76	0,3- 0,5 т	3,52	4,22	штабель

Продолжение таблицы Г.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Устройство из деревянных элементов скатной кровли	12	45,512 м <sup>3</sup>	3,79	4	21,69	1,2-1,8 м <sup>3</sup>	12,05	14,46	штабель
								Σ	308,86
Закрытый склад									
Гипсоволокнистые листы ГВЛ	26	738,52 м <sup>2</sup>	28,40	4	162,47	29 м <sup>2</sup>	5,60	6,72	в горизонтальных стопах
Оклеечная пароизоляция Бикрост	3	88 рулонов	29,33	1	42	2-3 рулона	13,98	18,18	рулон горизонтально
Блоки оконные поливинилхлоридные	15	311,81 м <sup>2</sup>	20,79	4	118,90	20-25 м <sup>2</sup>	4,76	6,66	штабель в вертикальном положении
Подоконные доски поливинилхлоридные	1	1,6 м <sup>3</sup>	1,60	1	2,29	1,2-1,8 м <sup>3</sup>	1,27	1,53	штабель
								Σ	33,09

Таблица Г.8 – Характеристики технические, для стальной трубы водопровода

Условный диаметр трубы, мм	Наружный диаметр трубы, мм	Внутренний диаметр трубы, мм	Толщина стенки трубы, мм	Масса 1 м конструкции, кг
125	133	125	4	12,730

Таблица Г.9 – Характеристики технические, для стальной трубы водопровода

Условный диаметр трубы, мм	Наружный диаметр трубы, мм	Внутренний диаметр трубы, мм	Толщина стенки трубы, мм	Масса 1 м конструкции, кг
175	194	184	5	23,310

Таблица Г.10 – Табель установленных мощностей силовых потребителей

№ п.п.	Название потребителя электричества	Единица изм.	Установленная мощность потребления, кВт	Количество	Общая установленная мощность, кВт
1	2	3	4	5	6

Продолжение таблицы Г.10

1	2	3	4	5	6
1	Стреловый самоходный кран ДЭК	штук	90	1	90
2	Аппарат сварочный СТЕ-24	штук	54	1	54
3	Электропогрузчик ЭКП-1000	штук	5,6	1	5,6
4	Различные мелкие механизмы	штук	5,5	1	5,5
	Всего:				155,1

Таблица Г.11 – Табель потребности в мощности наружного освещения

№ п.п.	Потребители электроэнергии	Единица изм.	Удельная мощность потребления, кВт	Норма освещенности участка, лк	Действительная площадь освещения	Потребляемая мощность, кВт
1	Территория строительства объекта	1000 м <sup>2</sup>	0,4	2	19,817	7,927
2	Открытые склады	м <sup>2</sup>	0,001	10	714,16	0,714
3	Производство монтажа строительных конструкций и каменная кладка	1000 м <sup>2</sup>	3,0	20	3,072	9,216
	В итоге мощность наружного освещения					ΣP <sub>он</sub> =17,86

Таблица Г.12 – Табель потребности мощности внутреннего освещения

№ п.п.	Потребители электроэнергии	Единица изм.	Удельная мощность потребления, кВт	Норма освещенности участка, лк	Действительная площадь освещения	Потребляемая мощность, кВт
1	Кантора прораба (обычное исполнение)	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,20	0,3
2	Проходная	100 м <sup>2</sup>	1,0		0,18	0,18
3	Гардеробная с сушилкой (обычное исполнение)	100 м <sup>2</sup>	1,5	50	0,20	0,3
4	Комната для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки спецодежды	100 м <sup>2</sup>	1,0	75	0,17	0,17
5	Умывальная	100 м <sup>2</sup>	0,8		0,05	0,04
6	Туалет на 6 очков	100 м <sup>2</sup>	0,8		0,27	0,216
7	Мастерская	100 м <sup>2</sup>	1,3	50	0,20	0,26
8	Кладовая объектная	1000 м <sup>2</sup>	1,2	15	0,025	0,03
9	Закрытые склады	1000 м <sup>2</sup>	1,2	15	0,033	0,04
	Всего:					ΣP <sub>ов</sub> =1,536



Продолжение таблицы Д.1

9	ГСН 81-05-02-2001	<u>Глава 9.</u> Другие работы и затраты. Дополнительные затраты при проведении строительно-монтажных работ в зимнее время. Удорожание 0,4%	443,738	45,283		489,022
		<b>В итоге по главам 1-9</b>	111378,316	11366,101		122744,418
10	Приказ Федерального агентства по строительству и ЖКХ	<u>Глава 10.</u> Содержание службы заказчика-застройщика (технического надзора) строящегося объекта. 1,2% ( по главам 1-9)	1336,54	136,393		1472,933
12	МДС 81-35.2004 п.4.9в	<u>Глава 12.</u> Авторский надзор 0,2% ( по главам 1-9)	222,757	22,732		245,489
		<b>в итоге по главам 1-12</b>	112937,613	11525,227		124462,839
	МДС 81-35-2004 п.4.9в	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2% (по главам 1-12)	2258,752	230,505		2489,257
		<b>Всего</b>	115196,365	11755,731		126952,096
		В том числе возвратные суммы				
		НДС 18%	20735,346	2116,032		22851,377
		Итого по смете	135931,711	13871,763		149803,474

Руководитель

проектной организации \_\_\_\_\_

[подпись (фамилия, инициалы)]

Главный инженер

проекта \_\_\_\_\_

[подпись (фамилия, инициалы)]

Начальник проектного отдела \_\_\_\_\_

(наименование)

[подпись (фамилия, инициалы)]

Заказчик \_\_\_\_\_

[подпись (фамилия, инициалы)]

Приложение Д.2 Объектные сметы

**Объектная смета № ОС-02-01**

Таблица Д.2 - Общестроительные работы

№	Код по УПСС	Наименование видов работ и затрат	Расч. единица	Количество	Показатель по УПСС, рублей/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, рублей
1	2.1-010	Подземная часть	1 м <sup>2</sup>	2612	2824	7376288
2	2.1-010	Стены наружные	1 м <sup>2</sup>	2612	7509	19613508
3	2.1-010	Покрытие, перекрытие и лестницы	1 м <sup>2</sup>	2612	4683	12231996
4	2.1-010	Стены внутренние и перегородки	1 м <sup>2</sup>	2612	3705	9677460
5	2.1-010	Скатная кровля(плоская)	1 м <sup>2</sup>	2612	1487	3884044
6	2.1-010	Заполнения проемов	1 м <sup>2</sup>	2612	2234	5835208
7	2.1-010	Устройство полов	1 м <sup>2</sup>	2612	1749	4568388
8	2.1-010	Внутренняя отделка стен и потолков	1 м <sup>2</sup>	2612	2488	6498656
9	2.1-010	Остальные строительные конструкции и общестроительные работы	1 м <sup>2</sup>	2612	1518	3965016
<b>Всего по смете:</b>						73650564

**Объектная смета № ОС-02-02**

Таблица Д.3 – Внутреннее оборудование и инженерные системы

№	Код по УПСС	Название видов работ и затрат	Расчетная единица	Количество	Показатель по УПСС, рублей/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, рублей
1	2.1-010	Отопление, кондиционирование и вентиляция	1 м <sup>2</sup>	2612	3183	8313996
2	2.1-010	Горячее и холодное водоснабжение, внутренние водостоки и канализация, газоснабжение	1 м <sup>2</sup>	2612	2875	7509500
3	2.1-010	Электроснабжение и электроосвещение	1 м <sup>2</sup>	2612	3406	8896472
4	2.1-010	Слаботочные устройства	1 м <sup>2</sup>	2612	881	2301172
<b>Всего по смете:</b>						27021140

## Объектная смета № ОС-07-01

Таблица Д.4 – Благоустройство и озеленение

№	Код по УПСС	Название видов работ и затрат	Расч. единица	Количество	Показатель по УПСС, рублей/м <sup>2</sup>	Общая стоимость производства работ, рублей
1	УПВР 3.1-01-002	Устройство асфальтобетонного покрытия тротуаров с щебеночно-песчаным основанием	1 м <sup>2</sup>	8044	1293	10400892
2	УПВР 3.1-01-003	Устройство асфальтобетонного покрытия отмосток с щебеночно-песчаным основанием	1 м <sup>2</sup>	216	1126	243216
3	УПВР 3.1-05-003	Сетчатое ограждение площадки с установкой ворот, калитки	м	586	4415	2587190
4	УПВР 3.2-01-002	Подготовка участка под озеленение	100 м <sup>2</sup>	75	10126	759450
5	УПВР 3.2-01-001	Озеленение участка с устройством на нем газонов, а также посадкой деревьев и кустарников	100 м <sup>2</sup>	75	79379	5953425
6	УПВР 3.2-01-020	Посадка механизированным способом лиственных деревцев маломерных с внесением органоминеральных удобрений (с учетом средней стоимости посадочного материала)	10 деревьев	6,5	33926	220519
7	УПВР 3.2-01-040	Посадка кустарников низкорослых с рытьем ям механизированным способом с внесением органоминеральных удобрений (с учетом средней стоимости посадочного материала)	10 кустарников	7,0	12689	88823
<b>Итого по смете:</b>						20253515



Продолжение таблицы Д.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
2	08-02-001-7	Монтаж кладки внутренних стен из керамического кирпича, при высоте этажа до 4 метров для зданий высотой до 9 эт., 1м <sup>3</sup> кладки	353,63	<u>684,93</u> 56,22	<u>48,94</u> 6,14	242212		19881	<u>17307</u> 2171	<u>5,21</u> 0,4	<u>1842</u> 141
3	10-04-010-4	Монтаж перегородок в жилых и общественных зданиях на одноэтажном металлическом каркасе, с двухсторонней обшивкой гипсоволокнистыми плитами в два слоя, с изоляцией, 100 м <sup>2</sup> перегородок за выч.проемов	6,7436	<u>22284,39</u> 4012,94	<u>261,89</u> 39,78	150277		27062	<u>1766</u> 268	<u>340,08</u> 2,59	<u>2293</u> 17
4	10-04-010-5	Монтаж перегородок в жилых и общественных зданиях на двухэтажном металлическом каркасе с двухсторонней обшивкой гипсоволокнистыми плитами в два слоя, с изоляцией, 100 м <sup>2</sup> перегородок за выч.проемов	0,6416	<u>24212,15</u> 4553,15	<u>281,24</u> 43	15535		2921	<u>181</u> 28	<u>385,86</u> 2,8	<u>248</u> 2
<b>Прямые затраты по разделу "Стены" с учетом коэффициентов</b>						<b>844285</b>		<b>89882</b>	<b><u>49689</u></b> <b>6285</b>		<b><u>7903</u></b> <b>409</b>
<b>накладные расходы</b>						<b>91551</b>					
112.%x0.85=95.2% от ФОТ=96167						91551					
<b>сметная прибыль</b>						<b>50007</b>					
65.%x0.8=52.% от ФОТ=96167						50007					
<b>Итого по разделу "Стены"</b>						<b>985843</b>					
<b>Перемышки</b>											
5	07-01-021-6	Укладка перемышек при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 8 тонн массой до 1 тонны, 100 штук сборных конструкций [41]	0,08	<u>7301,71</u> 1281,29	<u>5916,02</u> 663,09	584		103	<u>473</u> 53	<u>112,69</u> 43,17	<u>9</u> 3
6	C442-68 код:440 9001 061	Перемышки Б-30 объем 0, 08м3, штук	0,4476	<u>115,12</u>		52					
7	07-01-021-6	Укладка перемышек при наибольшей массе монтажных элементов в здании	0,24	<u>7301,71</u> 1281,29	<u>5916,02</u> 663,09	1752		308	<u>1420</u> 159	<u>112,69</u> 43,17	<u>27</u> 10

Продолжение таблицы Д.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		до 8 тонн массой до 1 тонны, 100 штук сборных конструкций [41]								
8	C442-113 код:440 9001 100	Перекрышки брусковые ЗПБ 34-4 объем 0, 089м3, штук	24	<u>201,87</u>		4845				
9	07-01-021-6	Укладка перекрышек при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 8 тонн массой до 1 тонны, 100 штук сборных конструкций [41]	0,13	<u>7301,71</u> 1281,29	<u>5916,02</u> 663,09	949	167	<u>769</u> 86	<u>112,69</u> 43,17	<u>15</u> 6
10	C442-116 код:440 9001 103	Перекрышки брусковые 5ПБ21-27 объем 0, 114м3, штук	13	<u>308,07</u>		4005				
11	07-01-021-6	Укладка перекрышек при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 8 тонн массой до 1 тонны, 100 штук сборных конструкций [41]	0,01	<u>7301,71</u> 1281,29	<u>5916,02</u> 663,09	73	13	<u>59</u> 7	<u>112,69</u> 43,17	<u>1</u>
12	C442-115 код:440 9001 102	Перекрышки брусковые 5ПБ20-27 объем 0, 105 м3, штук	1	<u>407,79</u>		408				
13	07-01-021-6	Укладка перекрышек при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 8 тонн массой до 1 тонны, 100 шт.сборн.конструкций [41]	0,04	<u>7301,71</u> 1281,29	<u>5916,02</u> 663,09	292	51	<u>237</u> 27	<u>112,69</u> 43,17	<u>5</u> 2
14	C442-75 код:440 9001 068	Перекрышки БУ-22 объем 0,12м3, штук	4	<u>249,7</u>		999				
15	07-01-021-6	Укладка перекрышек при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 8 тонн массой до 1 тонны, 100 штук сборных конструкций [41]	0,81	<u>7301,71</u> 1281,29	<u>5916,02</u> 663,09	5914	1038	<u>4792</u> 537	<u>112,69</u> 43,17	<u>91</u> 35
16	C442-122 код:440 9001 109	Перекрышки брусковые 5ПБ30-27 объем 0, 164м3, штук	81	<u>399,68</u>		32374				
17	07-01-021-6	Укладка перекрышек при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 8 тонн массой до 1 тонны,	0,12	<u>7301,71</u> 1281,29	<u>5916,02</u> 663,09	876	154	<u>710</u> 80	<u>112,69</u> 43,17	<u>14</u> 5

Продолжение таблицы Д.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		100 штук сборных конструкций [41]								
18	С442-140 код:440 9001 125	Перемычки балочные с четвертью ИП40-25 объем 0, 33м3, штук	12	<u>770,99</u>		9252				
19	07-01-021-8	Укладка перемычек при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 8 тонн массой более 1,5 тонн, 100 штук сборных конструкций [41]	0,04	<u>8695,51</u> 1651,17	<u>6876,67</u> 770,76	348	66	<u>275</u> 31	<u>141,61</u> 50,18	<u>6</u> 2
20	С442-60 код:440 9001 053	Перемычки Б-8 объем 1, 15м3, штук	4	<u>2222,16</u>		8889				
<b>Прямые затраты по разделу "Перемычки" с учетом коэффициентов</b>						<b>71612</b>	<b>1900</b>	<b>8735</b> <b>980</b>	<b>168</b> <b>63</b>	
<b>накладные расходы</b>						<b>2742</b>				
112.%x0.85=95.2% от ФОТ=2880						2742				
<b>сметная прибыль</b>						<b>1498</b>				
65.%x0.8=52.% от ФОТ=2880						1498				
<b>Итого по разделу "Перемычки"</b>						<b>75852</b>				
<b>Перекрытие и покрытие</b>										
21	07-01-006-7	Укладка плит перекрытий площадью более 5 м <sup>2</sup> при наибольшей массе монтажных элементов более 5 тонн, 100 штук сборных конструкций	1,32	<u>22697,52</u> 2663,93	<u>5559,37</u> 764,04	29961	3517	<u>7338</u> 1009	<u>223,11</u> 44,35	<u>295</u> 59
22	С444-239 код:440 9030 307	Панели многопустотные ПК 63-18-8 объем 1, 24м <sup>3</sup> , штук	132	<u>1874,08</u>		247379				
23	07-01-006-7	Укладка плит перекрытий площадью более 5 м <sup>2</sup> при наибольшей массе монтажных элементов более 5 тонн, 100 штук сборных конструкций	0,29	<u>22697,52</u> 2663,93	<u>5559,37</u> 764,04	6582	772	<u>1612</u> 222	<u>223,11</u> 44,35	<u>65</u> 13
24	С444-213 код:440 9030 281	Панели многопустотные ПК 63.15-8AtV объем 1, 19м <sup>3</sup> , штук	29	<u>1914,03</u>		55507				
25	07-01-006-7	Укладка плит перекрытий площадью более 5 м <sup>2</sup> при наибольшей массе монтажных элементов более 5 тонн,	0,36	<u>22697,52</u> 2663,93	<u>5559,37</u> 764,04	8171	959	<u>2001</u> 275	<u>223,11</u> 44,35	<u>80</u> 16

Продолжение таблицы Д.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		100 штук сборных конструкций								
26	С444-215 код:440 9030 283	Панели многопустотные ПК 63-12Ат объем 0, 98м <sup>3</sup> , штук	36	<u>1123,33</u>		40440				
27	07-01-006-7	Укладка плит перекрытий площадью более 5 м <sup>2</sup> при наибольшей массе монтажных элементов более 5 тонн, 100 штук сборных конструкций	0,14	<u>22697,52</u> 2663,93	<u>5559,37</u> 764,04	3178	374	<u>778</u> 107	<u>223,11</u> 44,35	<u>31</u> 6
28	С444-225 код:440 9030 293	Панели многопустотные ПК 63-10-8 объем 0, 74м <sup>3</sup> , штук	14	<u>1014,62</u>		14205				
29	07-01-006-7	Укладка плит перекрытий площадью более 5 м <sup>2</sup> при наибольшей массе монтажных элементов более 5 тонн, 100 штук сборных конструкций	0,23	<u>22697,52</u> 2663,93	<u>5559,37</u> 764,04	5220	612	<u>1279</u> 176	<u>223,11</u> 44,35	<u>51</u> 10
30	С444-213 код:440 9030 281	Панели многопустотные ПК 60.18-8АтV объем 1, 19м <sup>3</sup> , штук	23	<u>1914,03</u>		44023				
31	07-01-006-7	Укладка плит перекрытий площадью более 5 м <sup>2</sup> при наибольшей массе монтажных элементов более 5 тонн, 100 штук сборных конструкций	0,17	<u>22697,52</u> 2663,93	<u>5559,37</u> 764,04	3859	453	<u>945</u> 130	<u>223,11</u> 44,35	<u>38</u> 8
32	С444-199 код:440 9030 267	Панели многопустотные ПК 60.15-8АтV объем 1, 12м <sup>3</sup> , штук	17	<u>1787,67</u>		30390				
33	07-01-006-7	Укладка плит перекрытий площадью более 5 м <sup>2</sup> при наибольшей массе монтажных элементов более 5 тонн, 100 штук сборных конструкций	0,01	<u>22697,52</u> 2663,93	<u>5559,37</u> 764,04	227	26	<u>56</u> 8	<u>223,11</u> 44,35	<u>2</u>
34	С444-198 код:440 9030 266	Панели многопустотные ПК 60.12-8АтV объем 0, 84м <sup>3</sup> , штук	1	<u>1407,65</u>		1408				
35	07-01-006-7	Укладка плит перекрытий площадью более 5 м <sup>2</sup> при наибольшей массе монтажных элементов более 5 тонн, 100 штук сборных конструкций	0,16	<u>22697,52</u> 2663,93	<u>5559,37</u> 764,04	3632	427	<u>889</u> 122	<u>223,11</u> 44,35	<u>36</u> 7

Продолжение таблицы Д.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
36	С444-91 код:440 9030 159	Панели многопустотные ПК 27-18 объем 0, 905м <sup>3</sup> , штук	16	<u>786,05</u>		12577				
37	07-01-006-7	Укладка плит перекрытий площадью более 5 м <sup>2</sup> при наибольшей массе монтажных элементов более 5 тонн, 100 штук сборных конструкций	0,11	<u>22697,52</u> 2663,93	<u>5559,37</u> 764,04	2497	293	<u>612</u> 84	<u>223,11</u> 44,35	<u>25</u> 5
38	С444-87 код:440 9030 155	Панели многопустотные ПК 27-10 объем 0, 7м <sup>3</sup> , штук	11	<u>583,5</u>		6419				
39	07-01-006-7	Укладка плит перекрытий площадью более 5 м <sup>2</sup> при наибольшей массе монтажных элементов более 5 тонн, 100 штук сборных конструкций	0,02	<u>22697,52</u> 2663,93	<u>5559,37</u> 764,04	454	54	<u>111</u> 15	<u>223,11</u> 44,35	<u>4</u> 1
40	С444-85 код:440 9030 153	Панели многопустотные ПК 27.12-12АШт объем 0, 7м <sup>3</sup> , штук	2	<u>687,57</u>		1375				
41	07-01-006-7	Укладка плит перекрытий площадью более 5 м <sup>2</sup> при наибольшей массе монтажных элементов более 5 тонн, 100 штук сборных конструкций	0,19	<u>22697,52</u> 2663,93	<u>5559,37</u> 764,04	4313	507	<u>1056</u> 145	<u>223,11</u> 44,35	<u>42</u> 8
42	С444-88 код:440 9030 156	Панели многопустотные ПК 27-15 объем 0, 87м <sup>3</sup> , штук	19	<u>748,89</u>		14229				
43	07-01-006-7	Укладка плит перекрытий площадью более 5 м <sup>2</sup> при наибольшей массе монтажных элементов более 5 тонн, 100 штук сборных конструкций	0,32	<u>22697,52</u> 2663,93	<u>5559,37</u> 764,04	7263	852	<u>1779</u> 244	<u>223,11</u> 44,35	<u>71</u> 14
44	С444-243 код:440 9030 311	Панели многопустотные ПК 8.120.15 АтV объем 1, 34м <sup>3</sup> , штук	32	<u>3468,49</u>		110992				
45	07-01-006-7	Укладка плит перекрытий площадью более 5 м <sup>2</sup> при наибольшей массе монтажных элементов более 5 тонн, 100 штук сборных конструкций	0,02	<u>22697,52</u> 2663,93	<u>5559,37</u> 764,04	454	54	<u>111</u> 15	<u>223,11</u> 44,35	<u>4</u> 1
46	С444-241	Панели многопустотные ПК 72-15-8т	2	<u>2349,8</u>		4700				

Продолжение таблицы Д.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	код:440 9030 309	объем 1, 34м <sup>3</sup> , штук									
		<b>Прямые затраты по разделу "Перекрытие и покрытие" с учетом коэффициентов</b>				<b>659455</b>		<b>8900</b>	<b><u>18567</u></b>	<b><u>744</u></b>	
		<b>накладные расходы</b>				<b>10902</b>			<b>2552</b>	<b>148</b>	
		112.%x0.85=95.2% от ФОТ=11452				10902					
		<b>сметная прибыль</b>				<b>5955</b>					
		65.%x0.8=52.% от ФОТ=11452				5955					
		<b>Итого по разделу "Перекрытие и покрытие"</b>				<b>676312</b>					
		<b>Лестницы</b>									
47	07-01-047-7	Устройство лестничных маршей при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 8 тонн, 100 штук сборных конструкций [41]	0,01	<u>17641,94</u> 4051,62	<u>11370,37</u> 1279,49	176		41	<u>114</u> 13	<u>347,48</u> 83,3	<u>3</u> 1
48	C448-40 код:440 9001 241	Марши лестничные ЛМ28-13,5-13,5 объем 0, 41 м <sup>3</sup> , штук	1	<u>880,42</u>		880					
49	07-01-047-7	Устройство лестничных маршей при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 8 тонн, 100 штук сборных конструкций [41]	0,01	<u>17641,94</u> 4051,62	<u>11370,37</u> 1279,49	176		41	<u>114</u> 13	<u>347,48</u> 83,3	<u>3</u> 1
50	C448-35 код:440 9001 236	Марши лестничные ЛМ19-13,5-9 объем 0, 93 м <sup>3</sup> , штук	1	<u>2767,27</u>		2767					
51	07-01-047-7	Устройство лестничных маршей при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 8 тонн, 100 штук сборных конструкций [41]	0,01	<u>17641,94</u> 4051,62	<u>11370,37</u> 1279,49	176		41	<u>114</u> 13	<u>347,48</u> 83,3	<u>3</u> 1
52	C448-36 код:440 9001 237	Марши лестничные ЛМ22-13,5-10,5 объем 0, 31 м <sup>3</sup> , штук	1	<u>1092,65</u>		1093					
53	07-01-047-7	Устройство лестничных маршей при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 8 тонн, 100 штук сборных конструкций [41]	0,04	<u>17641,94</u> 4051,62	<u>11370,37</u> 1279,49	706		162	<u>455</u> 51	<u>347,48</u> 83,3	<u>14</u> 3

Продолжение таблицы Д.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
54	С448-47 код:440 9001 248	Марши лестничные 2ЛМФ-39-14-17-5 объем 0, 57 м <sup>3</sup> , штук	4	<u>969,95</u>		3880				
55	07-01-047-7	Устройство лестничных маршей при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 8 тонн, 100 штук сборных конструкций [41]	0,01	<u>17641,94</u> 4051,62	<u>11370,37</u> 1279,49	176	41	<u>114</u> 13	<u>347,48</u> 83,3	<u>3</u> 1
56	С448-53 код:440 9001 252	Марши лестничные ЛМ49-13,5-24 объем 1,0 м <sup>3</sup> , штук	1	<u>3320,23</u>		3320				
57	07-01-047-5	Устройство лестничных площадок при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 8 т с опиранием на стену, 100 штук сборных конструкций	0,06	<u>10249,25</u> 2428,2	<u>7475,53</u> 837,89	615	146	<u>449</u> 50	<u>208,25</u> 54,55	<u>12</u> 3
58	С448-61 код:440 9001 259	Площадки лестничные ЛПФ28-13-5 объем 0, 55м <sup>3</sup> , штук	6	<u>1179,7</u>		7078				
59	06-01-119-1	Устройство монолитных лестничных площадок в мелкощитовой опалубке (типа Модостр), 100 м <sup>3</sup> железобетона в деле	0,0065	<u>315728,5</u> 34197,79	<u>32416</u> 3624,34	2052	222	<u>211</u> 24	<u>3050,65</u> 235,96	<u>20</u> 2
60	15-01-038-1	Облицовка ступеней гранитными плитами, 100 м <sup>2</sup>	0,5165	<u>164464,8</u> 18239	<u>6636,08</u> 3032,99	84946	9420	<u>3428</u> 1567	1300 197,46	<u>671</u> 102
61	С201-788 код:201 1001	Тяжи и анкеры, т	0,16	<u>8054,07</u>		1289				
62	09-06-024-10	Монтаж лестничных ограждений, 1 тонн	0,072	<u>879,09</u> 478,63	<u>297,52</u> 13,67	63	34	<u>21</u> 1	<u>38,26</u> 0,89	<u>3</u>
63	С201-774 код:201 0774	Конструктивные элементы вспомогательного назначения массой не более 50 кг с преобладанием толстолистовой стали собираемые из двух и более деталей, с отверстиями и без отверстий, соединяемые на сварке, тонн	0,072	<u>6488,02</u>		467				

Продолжение таблицы Д.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		<b>Прямые затраты по разделу "Лестницы" с учетом коэффициентов</b>				<b>109860</b>		<b>10148</b>	<b>5020</b>	<b>732</b>
		<b>накладные расходы</b>				<b>11322</b>			<b>1745</b>	<b>114</b>
		112.%x0.85=95.2% от ФОТ=11893				11322				
		<b>сметная прибыль</b>				<b>6184</b>				
		65.%x0.8=52.% от ФОТ=11893				6184				
		<b>Итого по разделу "Лестницы"</b>				<b>127366</b>				
		<b>Кровля</b>								
64	12-01-015-01	Монтаж пароизоляции оклеечной в один слой, 100 м <sup>2</sup>	13,063	<u>2930,19</u> 213,97	<u>40,76</u> 4,31	38277	2795	<u>532</u> 56	<u>17,51</u> 0,28	<u>229</u> 4
65	12-01-013-01	Утепление покрытий плитами из пенопласта полистирольного на битумной мастике в один слой, 100 м <sup>2</sup>	13,063	<u>9348,55</u> 233,11	<u>104,09</u> 13,36	122120	3045	<u>1360</u> 175	<u>21,02</u> 0,87	<u>275</u> 11
66	12-01-013-02	Утепление покрытий плитами из пенопласта полистирольного на битумной мастике на каждый последующий слой, 100 м <sup>2</sup>	13,063	<u>8569,73</u> 166,68	<u>102,91</u> 13,36	111946	2177	<u>1344</u> 175	<u>15,03</u> 0,87	<u>196</u> 11
67	12-01-017-01	Монтаж выравнивающих стяжек цементно-песчаных толщиной 15 миллиметров, 100 м <sup>2</sup>	13,063	<u>1151,68</u> 305,14	<u>219,74</u> 29,79	15044	3986	<u>2870</u> 389	<u>27,22</u> 1,94	<u>356</u> 25
68	12-01-017-02	Монтаж выравнивающих стяжек цементно-песчаных на каждый 1 миллиметр изменения толщины добавлять или исключать к (12-01-017-01) толщина 5 миллиметров, 100 м <sup>2</sup>	13,063	<u>269,2</u> 56,05	<u>15,15</u> 2,3	3517	732	<u>199</u> 30	<u>5</u> 0,15	<u>65</u> 2
69	12-01-008-01	Устройство обделок на фасадах (наружные подоконники, пояски, балконы и др.) включая водосточные трубы с изготовлением элементов труб, 100 м <sup>2</sup>	0,3036	<u>947,43</u> 148,61	<u>2,02</u> 0,46	288	45	<u>1</u>	<u>13,4</u> 0,03	<u>4</u>

Продолжение таблицы Д.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
70	10-02-035-1	Сборка кровли с установкой стропил, подкосов, прогонов устройством обрешетки и покрытием листами металлочерепицы, 100 м <sup>2</sup> кровли разв. пов-ти карниза фронтонов	15,809	<u>1164,68</u> 633,29	<u>165,25</u> 23,96	18412		10012	<u>2612</u> 379	<u>58,1</u> 1,56	<u>918</u> 25
71	12-01-020-01	Устройство кровель различных типов из металлочерепицы, 100 м <sup>2</sup> кровли	15,809	<u>8453,37</u> 2124,69	<u>364,32</u> 49,3	133638		33589	<u>5759</u> 779	<u>173,87</u> 3,21	<u>2749</u> 51
72	C101-2966 код:101 9495 001	Металлочерепица Монтеррей, тип покрытия:Polyester, м <sup>2</sup>	1991,9	<u>111,44</u>		221980					
<b>Прямые затраты по разделу "Кровля" с учетом коэффициентов</b>						<b>665222</b>		<b>56381</b>	<b><u>14677</u></b> <b>1983</b>		<b><u>4792</u></b> <b>129</b>
<b>накладные расходы</b>						<b>55563</b>					
112.%x0.85=95.2% от ФОТ=58364											55563
<b>сметная прибыль</b>						<b>30349</b>					
65.%x0.8=52.% от ФОТ=58364											30349
<b>Итого по разделу "Кровля"</b>						<b>751134</b>					
<b>Окна и двери</b>											
73	10-01-034-6	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема более 2 м <sup>2</sup> двухстворчатых, 100 м <sup>2</sup> проемов	3,1181	<u>5801,41</u> 1656,84	<u>283,58</u> 64,98	18089		5166	<u>884</u> 203	<u>145,72</u> 4,23	<u>454</u> 13
74	C101-2785 код:101 1921 001	Пена монтажная Макрофлекс летний в баллончике емкостью 0, 75 литра, штук	215,15	<u>83,44</u>		17952					
75	C203-658 код:203 9095 068	Окно пластиковое двухстворчатое, с глухой и поворотно-откидной створкой, двухкамерным стеклопакетом (32 миллиметра), площадью: более 3,5 м <sup>2</sup> со стоимостью стеклопакета, м <sup>2</sup>	311,81	<u>2146,44</u>		669281					

Продолжение таблицы Д.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
76	10-01-035-1	Установка подоконных досок из поливинилхлорида в каменных стенах толщиной до 0,51 метра, 100 метров погонных	1,7766	<u>646,03</u> 235	<u>11,03</u> 2,91	1148		418	<u>19</u> 5	<u>21,19</u> 0,19	<u>38</u>
77	С101-2785 код:101 1921 001	Пена монтажная Макрофлекс летний в баллончике емкостью 0, 75 литра, штук	100,56	<u>83,44</u>		8390					
78	С101-2823 код:101 9468 008	Доски подоконные поливинилхлоридные. П45, размер 450х6000 мм, метр	177,66	<u>254,8</u>		45268					
<b>Прямые затраты по разделу "Окна и двери" с учетом коэффициентов</b>						<b>760128</b>		<b>5584</b>	<b><u>903</u></b> <b>208</b>	<b><u>492</u></b> <b>13</b>	
<b>накладные расходы</b>						<b>5514</b>					
112.%x0.85=95.2% от ФОТ=5792						5514					
<b>сметная прибыль</b>						<b>3012</b>					
65.%x0.8=52.% от ФОТ=5792						3012					
<b>Итого по разделу "Окна и двери"</b>						<b>768654</b>					
<b>Благоустройство</b>											
79	31-01-025-2	Устройство асфальтовой отмостки на щебеночном основании толщиной 30 миллиметров, 100 м <sup>2</sup>	2,1578	<u>7454,2</u> 423,78	<u>263,17</u> 61,59	16085		914	<u>569</u> 133	<u>40,36</u> 4,01	<u>87</u> 9
<b>Прямые затраты по разделу "Благоустройство" с учетом коэффициентов</b>						<b>16085</b>		<b>914</b>	<b><u>569</u></b> <b>133</b>	<b><u>87</u></b> <b>9</b>	
<b>накладные расходы</b>						<b>997</b>					
112.%x0.85=95.2% от ФОТ=1047						997					
<b>сметная прибыль</b>						<b>544</b>					
65.%x0.8=52.% от ФОТ=1047						544					
<b>Итого по разделу "Благоустройство"</b>						<b>17626</b>					
<b>Итого прямые затраты по смете</b>						<b>3126647</b>		<b>173709</b>	<b><u>98160</u></b> <b>13886</b>	<b><u>14918</u></b> <b>885</b>	
<b>накладные расходы</b>						<b>178591</b>					
112.%x0.85=95.2% от ФОТ=187595						178591					

Продолжение таблицы Д.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		<b>сметная прибыль</b>				<b>97549</b>				
		65.%x0.8=52.% от ФОТ=187595				97549				
		<b>Итого по смете</b>				<b>3402787</b>				
	Пересчет в цены 01.01.2017	СМР 8.43				28685494				
		<b>Проектно-сметная документация</b>								
		3.%				860565				
		Итого				29546059				
		<b>Резерв средств на непредвиденные работы и затраты</b>								
	МДС 81-35.2004 п.4.96	Гражданские здания 2.%				590921				
		Итого				30136980				
		<b>Налоги</b>								
	НДС	18.%				5424656,4				
		Итого				35561636				
		<b>Всего по смете</b>				<b>35561636</b>				

Составил : Хохрина Н.В.

Проверил: Шишканова В.Н.

Таблица Д.6 – Технико-экономические показатели

№ п/п	Показатель	Значение
1	Площадь застройки	0,406 гектар
2	Объем здания	8621,58 м <sup>3</sup>
3	Площадь здания	2612 м <sup>2</sup>
4	Полезная площадь здания	1985,3 м <sup>2</sup>
5	Полная сметная стоимость строительства	149803,474 тысяч рублей
6	Сметная стоимость СМР	35561,636 тысяч рублей
7	Сметная стоимость расчетной единицы	57352,02 руб./1 м <sup>2</sup>
8	Средняя выработка на одного рабочего	33290 руб./чел-дн.
9	Экономический эффект: от сокращения продолжительности строительства	666,370 тысяч рублей

## Приложение Е

Таблица Е.1 - Паспорт объекта технологический

№ п/п	Технологический процесс (работа)	Технологическая операция и вид осуществляемых работ	Название должности работника, исполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, приспособления и устройства	Материалы, вещества
1	Сварка выпусков арматуры фундаментных блоков	Сварка закладных деталей	Сварщик ручной дуговой сварки	Сварочный аппарат Ресанта САИ-250	Арматура, электроды

Таблица Е.2 – Выявление профессиональных рисков

№ п/п	Технологическая операция, вид осуществляемых работ	Вредные и опасные производственные факторы	Источник вредных и опасных факторов производства
1	Сварка закладных деталей	Образование газов и поступление в воздух сварочных аэрозолей; повышенная температура поверхностей; ультрафиолетовые лучи; воздействие электрического тока	Расплавление электродов, двигатель внутреннего сгорания

Таблица Е.3 – Средства и методы уменьшения воздействия вредных и опасных производственных факторов

№ п.п.	Вредные и опасные факторы производства	Средства и методы защиты, понижения, устранения вредного и опасного производственного фактора	Средства персональной защиты рабочего
1	2	3	4
1	Повышенное значение напряжения	средства защиты от поражения электрическим током, заземление, зануление, защитно-отключающие устройства средства защиты от поражения электрическим током, заземление, зануление, защитно-отключающие устройства	Брезентовый костюм, ботинки кожаные с жестким подноском, каска строительная, краги, маска сварщика.
2	Повышенная температура поверхностей	работники должны быть обеспечены средствами защиты, в производственных условиях с высокой температурой рекомендуется распыление воды и обдувание воздухом, Покрытие нагревающих поверхностей и парогазотрубопроводов теплоизоляционными материалами (стекловата, асбестовая мастика, асботермит)	

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4
3	Ультрафиолетовые лучи	Для защиты глаз работники должны быть обеспечены щитками и сварочными шлемами со специальными темными стеклами, защитными очками, а для защиты остальных частей тела и окружающих лиц - изолирующими ширмами, переносными экранами, хлопчато-бумажным защитным костюмом с пропиткой от общих и производственных загрязнений	

Таблица Е.4 – Идентификация опасных факторов и классов пожара

№ п/п	Подразделение, участок	Оснащение	Класс пожара	Опасные факторы возгорания	Сопровождающие проявления пожарных факторов
	Школа на 264 учащихся	Землеройная техника (бульдозер, трактор, экскаватор), ручные электротрамбовки; Ручной электроинструмент (вибраторы), строительная автомобильная техника (бетоносмеситель); Грузоподъемная техника (лебедки, кран), ручной электроинструмент (вибраторы, перфораторы, сварочные аппараты); Электроинструмент (сварочные аппараты, шлифовальные машины).	Класс Е	Тепловой поток, пламя, короткое замыкание, искры, повышенная температура	Вынос значительного напряжения на части проведения тока принадлежащие технологическому оборудованию, опасные факторы взрыва, произошедшего вследствие воспламенения

Таблица Е.5 - Средства снабжения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
1	2	3	4	5	6	7	8

Продолжение таблицы Е.5

1	2	3	4	5	6	7	8
Противопожарные щиты, огнетушители, песок	Пожарные автомобили, при-способленные средства техни-ки(бульдозер, самосвалы, трактор)	Оросители, по-жарные гидранты	Не преду-смотрено на стройпл ощадке	Пожар-ные гидран-ты, щиты, по-жарные рукава	Распи-раторы, защит-ные оч-ки, пути эвакуа-ции	Пожарный багор, то-пор пожар-ный, лопа-ты, ведра, пожарный лом	Связь со службами спасения: по номе-рам 01, сотовый 112

Таблица Е.6 – Мероприятия по снабжению пожарной безопасности

Название технологического процесса, вид объекта	Название видов работ	Требования по снабжению пожарной безопасности
1	2	3
Школа на 264 уча-щихся	Земляные работы Гидроизоляция фундаментов Монтажные работы Сварочные работы Монолитные работы	Каждый объект защиты должен иметь систему обеспе-чения пожарной безопасности, система обеспечения по-жарной безопасности объекта защиты включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопо-жарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности. Устройство эвакуационных путей, удовлетворяющих требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре. Организация деятельности подразделений пожарной охраны.

Таблица Е.7 – Выявление экологических факторов

Название техниче-ского объекта, техноло-гического процесса	Структурные детали технического объекта, технологического процесса (производствен-ного здания или соору-жения по функцио-нальному назначению, технологические опе-рации, оборудование), энергетическая уста-новка транспортное средство и т.п.	Влияние тех-нического объекта на атмосферу (опасные и вредные вы-бросы в окружающую среду)	Влияние техниче-ского объек-та на гидро-сферу (обра-зующие сточные во-ды, забор воды из ис-точников водоснабже-ния)	Воздействие техниче-ского объекта на ли-тосферу (почву, рас-тительный покров, недра) (образование отходов, выемка пло-дородного слоя поч-вы, отчуждение зе-мель, нарушение и загрязнение расти-тельного покрова и т.д.)
1	2	3	4	5

Продолжение таблицы Е.7

1	2	3	4	5
Школа на 264 учащихся	Земляные работы Гидроизоляция фундаментов Монтажные работы Сварочные работы Монолитные работы Транспортные средства Транспортные погрузки Столярные и плотничные работы Общестроительные работы Отделочные работы	Выбросы в окружающую среду вредных выхлопных газов, пыль, выброс вредных веществ в результате использования автотранспорта: автомобильного крана, автобетоносмесителя	Выброс сточных вод с примесями в результате технологических процессов, обслуживания техники и механизмов (мойка колес, автомобильного транспорта)	Загрязнение вредными химическими веществами, строительным мусором, выемка плодородного слоя почвы, загрязнение поверхности горючими смазочными материалами, облучение ультрафиолетовыми лучами

Таблица Е.8 – Мероприятия по понижению антропогенного действия на окружающую среду

Название технического объекта	Школа на 264 учащихся
Мероприятия по понижению антропогенного воздействия на атмосферу	Ведение работ строительной организацией, имеющей документы природоохранного значения; Применение дорожно-строительной техники, соответствующей параметрам, установленным Госстандартом; Заправка топливом, мойка, отстой, ремонт автотранспорта и спецтехники производится на базах технического обслуживания; По возможности применение электрифицированного оборудования и механизмов, не дающих вредных выбросов в атмосферу; Раздельный сбор и хранение отходов; Применение строительных материалов, имеющих сертификат качества.
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	Уменьшение объема сбрасываемых сточных вод, за счет организации малоотходных и безотходных технологий; Система замкнутого оборотного водоснабжения и очистки сточных производственных вод; Предусмотреть ограждения с отводом поверхностных вод по системе лотков в отстойники, с последующей их очисткой, для предотвращения выноса загрязняющих веществ с территориистроек; Заправка топливом, мойка, отстой, ремонт автотранспорта и спецтехники производится на базах технического обслуживания; Упорядоченное складирование строительных материалов; Контроль за расходом вод для различных нужд промышленного строительного процесса.
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу	Регулярная уборка территории; Упорядоченное складирование строительных материалов; Заправка топливом, мойка, отстой, ремонт автотранспорта и спецтехники производится на базах технического обслуживания; Движение автотранспорта и строительной техники по существующим дорогам с твердым покрытием; Оборудование рабочих мест контейнерами для бытовых и строительных отходов; Осуществлять своевременный вывоз отходов и мусора с площадки производства работ на полигоны

