

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль))

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Четырёхэтажное здание колледжа на 540 учащихся

Студент

Н.В. Татьянчиков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. техн. наук., доцент, О.Б. Керженцев

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

Консультанты

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

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

П.Г. Поднебесов

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

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

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

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

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

М.А. Веселова

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

Тольятти 2021

## **Аннотация**

Выпускная квалификационная работа разработана на тему «Четырёхэтажное здание колледжа на 540 учащихся» и состоит из пояснительной записки объемом 160 страниц и графической части на 8 листах формата А1.

В выпускной квалификационной работе разработано архитектурно-конструктивное решение четырехэтажного здания колледжа на 540 учащихся, расположенного в г. Томск.

В архитектурной части проекта разработана схема организации земельного участка, фасады здания, планы этажей, поперечный и продольный разрез, план кровли, выполнен теплотехнический расчет стен и покрытия.

Расчетно-конструктивный раздел выполнен на расчет ростверка и свайного фундамента.

В разделе технология строительства проекта разработана технологическая карта на устройство кирпичной кладки первого этажа.

Разработан календарный план производства работ на объекте, график движения рабочих, а также разработан строительный генеральный план, на котором показаны опасные зоны крана, размещение открытых, закрытых складов, станции крана, проектирование временных дорог, зданий, инженерных сетей.

Разработан сводный сметный расчет на производство работ, а также объектные сметы.

Разработаны организационно-технические мероприятия и методы снижения, устранения профессиональных и опасных рисков на строительном объекте.

## Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка .....	7
1.3 Объемно-планировочное решение.....	9
1.4 Конструктивное решение здания и его элементов.....	10
1.4.1 Фундаменты.....	11
1.4.2 Стены и перегородки .....	12
1.4.3 Перекрытия и покрытия .....	12
1.4.4 Лестницы.....	12
1.4.5 Полы .....	13
1.4.6 Элементы заполнения проемов .....	13
1.5 Архитектурно-художественные решения .....	13
1.6 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций .....	14
1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены .....	15
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	17
1.7 Инженерные сети .....	18
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	20
2.1 Исходные данные.....	20
2.2 Сбор нагрузок.....	20
2.3 Расчет свайного фундамента .....	24
2.4 Расчет монолитного ростверка.....	23
3 Технология строительства.....	26
3.1 Область применения.....	26
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	26
3.2.1 Требования законченности подготовительных работ.....	27
3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий .....	27
3.2.3 Выбор монтажных приспособлений .....	28

3.2.4	Выбор монтажных кранов.....	28
3.2.5	Сравнение основных характеристик кранов .....	29
3.2.6	Технология устройства кирпичной кладки и организация рабочего места .....	30
3.3	Требования к качеству и приемки работ .....	31
3.4	Калькуляция затрат труда и машинного времени .....	32
3.5	График производства работ .....	33
3.6	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	33
3.7	Технико-экономические показатели .....	34
4	Организация строительства.....	35
4.1	Краткая характеристика объекта.....	35
4.2	Определение объемов работ .....	35
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, материалах, изделиях .....	35
4.4	Подбор строительных машин и механизмов для производства работ .....	36
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	39
4.6	Разработка календарного плана производства работ.....	39
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях .....	40
4.7.1	Расчет потребности временных зданий .....	40
4.7.2	Расчет площадей складов .....	41
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения .....	41
4.7.4	Расчет потребности в электроэнергии стройплощадки .....	42
4.8	Проектирование строительного генерального плана.....	44
4.9	Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке .....	44
4.10	Технико-экономические показатели.....	46
5	Экономика строительства .....	48
5.1	Пояснительная записка .....	48

6	Безопасность и экологичность технического объекта .....	53
6.1	Технологическая характеристика объекта по устройству кирпичной кладки.....	53
6.2	Идентификация профессиональных рисков .....	53
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	54
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	54
6.4.1	Идентификация опасных факторов пожара .....	54
6.4.2	Средства обеспечения пожарной безопасности .....	55
6.4.3	Мероприятия по предотвращению пожара .....	55
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	55
	Заключение .....	58
	Список используемых источников.....	59
	Приложение А Архитектурно-планировочный раздел .....	64
	Приложение Б Расчетно-конструктивный раздел .....	83
	Приложение В Технология строительства .....	91
	Приложение Г Организация строительства .....	108
	Приложение Д Безопасность и экологичность технического объекта.....	160

## Введение

В современном мире с большей популярностью молодежь решает после окончания 9 и 11 класса поступать в колледж, выбирая среднее профессиональное образование. В связи с этим мной было спроектировано четырехэтажное здание колледжа на 540 учащихся в городе Томск. Колледж позволит учащимся с комфортом получить знания в профессиях, востребованных на рынке труда.

В здании колледжа располагается актовый зал для различных мероприятий, спортивный зал для занятий активными видами спорта. Большой читальный зал библиотеки, в которой содержатся разнообразные энциклопедии и словари, книги классических и современных писателей. Компьютерные кабинеты оснащены современной вычислительной техникой, которая будет помогать в создании своих первых компьютерных проектов и программ. Все эти условия позволяют учащимся с удобством проводить время и обучаться по выбранному ими профилю, что способствует формированию профессиональной составляющей студента.

Перед выпускной квалификационной работой поставлены следующие задачи:

- подробно разработать архитектурно-планировочные решения здания колледжа;
- выполнить расчет ростверка и свайного фундамента;
- разработать технологическую карту на устройство кирпичной кладки первого этажа;
- разработать проект производства работ на возведение надземной части здания, проработать календарный план и строительный генеральный план;
- выполнить сметную документацию, а также разработать мероприятия по безопасной работе каменщика.

# 1 Архитектурно-планировочный раздел

## 1.1 Исходные данные

Район строительства колледжа находится в г. Томск.

В соответствии с СП 131.13330.2018:

1. Климатический район строительства – IV.
2. Класс и уровень ответственности здания – II.
3. Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – В.
4. Степень огнестойкости здания – II.
5. Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.
6. Преобладающее направление ветра зимой – Ю.
7. Грунты относятся к категории надежных, согласно инженерно-

геологическим изысканиям состав основания следующий:

- суглинок, мощностью 2,4 – 2,8 м;
- глина, мощность слоя 1,6 – 2,0 м;
- песок, мощностью 5,6 – 6,2 м;
- супесь, мощность слоя 5,4 – 6,0 м;
- суглинок, мощностью 3,6 – 4,1 м;

8. Просадочные грунты в пределах площадки строительства отсутствуют.

## 1.2 Планировочная организация земельного участка

Здание Колледжа, расположено в г. Томск по адресу ул. Полины Осипенко 6, на пересечение улиц: Нахимова и Проспекта Ленина, граничит:

- с северной стороны с административно-офисным зданием;
- с восточной стороны Томской городской клинической больницей №5;
- с южной стороны с улицей Нахимова;
- с западной с многоквартирным жилым домом.

Рельеф местности холмистый.

Для обеспечения беспрепятственного проезда пожарных машин с северной стороны возводимого здания выполнены проезды с шириной 4,0 м. Эти же проезды также служат для доставки продуктов в здание.

На отведенном участке по улице Проспект Ленина имеется две полосы для движения транспорта, шириной 8,0 м. Передвижение пешеходов осуществляется по тротуарам шириной 4,0 м и 3,0 м и пешеходным переходом на пересечении с улиц Вершинина и Студенческая.

Во круг проектируемого здания имеется множество зеленых насаждений.

Площадь земельного участка: 62430,93 м<sup>2</sup>.

Территория участка благоустроена.

Вблизи строительного участка находится баскетбольная площадка, детское игровое оборудование, на участке присутствуют металлические урны и скамейки.

С южной стороны предусмотрена стоянка для персонала колледжа на сорок два парковочных места.

Климат Томской области характеризуется как континентальный, переходная стадия от умеренного к резко-континентальному климату. Зима в этом регионе очень суровая и длится 7 месяцев. Среднегодовая температура – 0 °С. Средняя температура зимой: 20 °С ниже нуля, часто бывают морозы 30 – 40 градусов ниже нуля. Безморозный период составляет в среднем 115 дней. Средне годовое количество осадков 450 -700 мм. Средняя высота снежного покрова 60 - 80 см, снег держится на севере 190 - 197, на юге 176 - 182 дня. Повсеместно развита сезонная мерзлота.

Глубина промерзания грунтов от 0,5 - 0,6 м на торфяниках до 3,5 м на песках, в среднем 1,0 - 2,0 м.

Поверхность рельефа в городе неровная. Томск расположен на юго-востоке Западно-Сибирской равнины. Перепады высот в пределах границ участка 3 м (2%).



На момент проведения инженерных изысканий до глубины бурения 20,0 м подземные воды не вскрыты.

Основные технико-экономические показатели схемы планировочной организации земельного участка:

- площадь участка 62430,93 га;
- площадь застройки 10430,52 га;
- площадь асфальта и мощения 10670,20 га;
- площадь озеленения 30100 га;
- коэффициент застройки 0,23;
- коэффициент замощения 0,30;
- коэффициент озеленения 0,50;
- коэффициент использования территории 0,72.

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

Здание колледжа четырехэтажное на 540 учащихся с подземным этажом, размеры в осях 47,7×44,6 м. Высота здания 16,68 м от проектной отметки земли до парапета плоской кровли. Высота здания с учетом высоты цокольного этажа 17,54 м.

За отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 177,44.

Высота этажей в здании составляет 3,4 м, высота помещений актового зала и спортзала составляет 6,48 м.

Главный вход колледжа для студентов, абитуриентов и преподавателей находится со стороны южного фасада в осях 12-13/Б.

Эвакуационные выходы запроектированы со стороны западного и восточного фасадов. в осях: Д-Е/2 и Д-Е/22.

Помещения всех этажей связаны общими вертикальными коммуникациями – лестницами.

Наружные входные тамбуры имеют естественное освещение через остеклённые двери и окна.

Перемещение между этажами осуществляется по обычной лестничной клетке, имеющая выход непосредственно наружу. Ширина путей эвакуации по лестничным клеткам предусматривается 1,2 м,

Высота ограждения на лестничном марше 1,0 м в соответствии с ГОСТ 25772-83.

Кровля проектируемого здания - плоская с внутренним водостоком.

Архитектурно-планировочные решения разработаны с учетом обеспечения условий жизнедеятельности маломобильных групп населения в соответствии с действующими нормами СП 59.13330.2016. Для доступа маломобильных групп населения в здание предусмотрены пандусы.

Все занятия для маломобильных групп населения проводятся исключительно на первом этаже здания.

Вход в осях Д-Е/2 и Д-Е/22 для посетителей запроектирован в соответствии с требованиями пожарной безопасности в части путей эвакуации и доступности здания для МГН.

Экспликация помещений первого и второго этажей представлена в графической части. Экспликация помещений третьего, четвертого этажа и подвала представлена в таблицах А.1, А.2 и А.3 приложения А.

#### **1.4 Конструктивное решение здания и его элементов**

Конструктивная система – бескаркасная, объединяющая наружные и внутренние стены и опирающиеся на них плиты перекрытий в единый несущий остов.

Высокая пространственная жесткость обеспечивается несущими наружными и внутренними поперечными стенами, в том числе стенами лестничных клеток, связанными с наружными продольными стенами, а также

междуэтажными перекрытиями, связывающими стены и разделяющими их по высоте здания на отдельные ярусы.

#### **1.4.1 Фундаменты**

Фундаментом здания является монолитный железобетонный ростверк, выполненный по забивным сваям.

Монолитный железобетонный ростверк фундамента высотой 500 мм выполняется из бетона классом В15, по прочности на сжатие классом В20 армируется стержнями арматуры класса А400 в верхней и нижней зонах. Фундаментный ростверк вертикально обмазан в два слоя горячим битумом и горизонтально в два слоя рубероидом. Отметка низа ростверка составляет -4,220 м.

Под ростверк выполняется подсыпка из песка средней крупности толщиной 70 см с коэффициентом уплотнения 0,95.

Сваи С50-30-8.1, квадратным сечением 300х300 мм изготавливают из железобетона классом В15, по прочности на сжатие классом В20, маркой водонепроницаемости W6.

Повышенная прочность достигается армированием изделий стальными пространственными каркасами с прутками класса А-300.

Сваи имеют особую удлиненную форму с заостренным концом, что обеспечивает легкое погружение элемента в грунт. После достижения плотных слоев конструкция надежно там закрепляется. За счет высокой несущей способности фундамент предотвращает сползание, осыпание или обвалы грунтов.

При возведении забивного основания, почва не разрыхляется, а наоборот, утрамбовывается, за счет чего повышается надежность и устойчивость конструкции.

Глубина заложения фундамента свай -9,470 м.

Спецификации сборных конструкций представлена в таблице А.4 приложения А.

#### **1.4.2 Стены и перегородки**

Наружные стены надземной части запроектированы по устройству облегченной кирпичной кладки из плотного красного кирпича.

Состав кладки: кладка полуторная 380 мм, слой утеплителя Rockwool Венти Баттс 120 мм, кладка в полкирпича 120 мм, гибкие базальтопластиковые связи, фасадная штукатурка Ceresit СТ 29.

Суммарный размер наружной несущей стены 620 мм.

Внутренние несущие стены выполнены из плотного красного кирпича, вид кладки: кладка в полтора кирпича 380 мм, декоративная штукатурка Ceresit СТ 174.2.

Перегородки в здании выполнены из плотного красного кирпича шириной 120 мм, цементно-песчаная штукатурка и окраска водоэмульсионной краской.

В стенах подвала к кладке применяется гидроизоляция Пенетрон в 2 слоя и цементно-песчаная штукатурка.

#### **1.4.3 Перекрытия и покрытия**

Плиты перекрытия и покрытия сборные железобетонные многопустотные с круглыми пустотами толщиной 220 мм.

Все плиты укладываются на слой раствора, в торцах пустоты заполняют слоем раствора для предупреждения их продавливания кирпичной кладки стен. Плиты анкеруются между собой, анкера класса А100 диаметром 12-16 мм, что повышает жесткость и устойчивость здания. Зазоры между ними заделываются раствором.

А также в актовом зале и спортивном зале присутствуют усиленные плиты. Спецификация сборных конструкций представлена в таблице А.4 приложения А.

#### **1.4.4 Лестницы**

Внутренние лестницы приняты двухмаршевыми и выполнены из монолитного железобетона класса В25 и маркой по морозостойкости F75 со стержневой арматурой А500С.

Спецификация сборных конструкций представлена в таблице А.4 приложения А.

#### **1.4.5 Полы**

В коридорах, санитарно-бытовых помещениях, санузлах используются полы из керамической плитки с заполнением швов влагостойкой затиркой в тон плитки. В учебных кабинетах и помещениях отдыха полы из линолеума. В административных кабинетах предусмотрен ламинат Artens 33 класса толщина 10 мм. В спортивном зале – полы из рулонного резинового покрытия EcoStep. Экспликация полов представлена в таблице А.8 приложения А.

#### **1.4.6 Элементы заполнения проемов**

Окна выполнены из двойного стеклопакета с пластиковыми рамами подобраны в соответствии с ГОСТ Р 56926-2016. Ведомость и спецификация перемычек представлена в таблицах А.6 и А.7 приложения А.

Устройство внутренних дверей алюминиевых по ГОСТ 23747-2015, деревянных по ГОСТ 475-2016 индивидуального изготовления.

Устройство наружных дверей – стальные утепленные глухие по ГОСТ 31173-2016 и алюминиевые остекленные по ГОСТ 23747-2015.

Спецификация элементов заполнения проемов представлена в приложении А в таблице А.5.

### **1.5 Архитектурно-художественные решения**

Внутренняя отделка коридоров, подсобных, кладовых, окрашиваются водоэмульсионной краской.

Стены в учебных кабинетах, зонах отдыха и столовой отделываются декоративной штукатуркой. В санузлах и санитарно-гигиенических помещений стены облицовываются плиткой. Потолки побелены и покрашены водоэмульсионной краской.

Основная наружная отделка стен здания выполняется из фасадной штукатурки Ceresit СТ 29.

Цоколь облицовывается керамогранитными плитами  $600 \times 600 \times 10$  мм на морозостойком клею Hauberk или аналог.

## **1.6 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций**

Расчёт конструкции производится согласно СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» [19]. Исходные данные климатических условий строительной площадки приняты на основании СП 131.13330.2018. Проектируемое здание расположено в г. Томск. Этот город относится II климатическому району. Количество дней со среднесуточной температурой наружного воздуха менее или равной  $8\text{ }^{\circ}\text{C}$  составляет 234 суток.

«Определим градусо - сутки (ГСОП) по формуле» [19]:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \times z_{\text{от}}, \text{ }^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}/\text{год} \quad (1)$$

$$\text{ГСОП} = (20 - (-7,8)) \times 234 = 6505,2, \text{ }^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}/\text{год}.$$

«Нормируемые значения сопротивлений теплопередаче для наружных стен» [19]:

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тп}} = 0,0003 \cdot 6505,2 + 1,2 = 3,15 \text{ (м}^2\cdot\text{ }^{\circ}\text{C)/Вт}.$$

«Нормируемые значения сопротивлений теплопередаче для покрытий» [19]:

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тп}} = 0,0004 \cdot 6505,2 + 1,6 = 4,202 \text{ (м}^2\cdot\text{ }^{\circ}\text{C)/Вт}.$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче:

$$R_0^{TP} = R_0^{yc} \times r, \text{ (м}^2 \times \text{°C)/Вт,} \quad (2)$$

где  $r = 0,92$  – коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений» [19].

«Условное сопротивление теплопередаче, которое определим по формуле:

$$R_0^{ysl} = \frac{1}{\alpha_b} + \sum_S R_S + \frac{1}{\alpha_n}, \quad (3)$$

где  $\alpha_b = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \times \text{°C}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаем по таблице 4 СП 50.13330.2012 для стен, полов, гладких потолков;  
 $\alpha_n = 23 \text{ Вт/м}^2 \times \text{°C}$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаем по таблице 6 СП 50.13330.2012» [19].

### 1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены

Расчетные теплотехнические характеристики материалов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Расчетные теплотехнические характеристики материалов

Наименование	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	$\delta$ , м	$\lambda$ , Вт/(м <sup>2</sup> ·°C)
1	2	3	4
Цементно-песчаный раствор	1800	0,01	0,93
Кирпич красный плотный	2000	0,12	0.81





$$R_0^{усл} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,93} + \frac{0,12}{0,81} + \frac{0,38}{0,81} + \frac{0,01}{0,93} + \frac{0,12}{0,04} + \frac{1}{23} = 3,797 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт},$$

$$R_0^{пр} = 0,92 \cdot R_0^{усл} = 0,92 \cdot 3,797 = 3,48 > R_0^{тр} = 3,15 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт},$$

Условие выполняется.

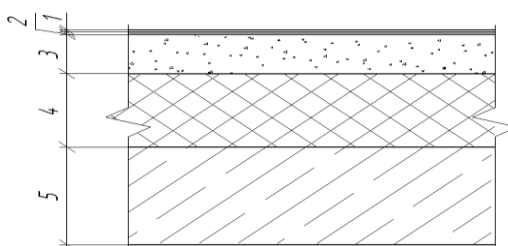
### 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

В таблицу 2 сведены все характеристики данной конструкции.

Таблица 2 – Расчетные теплотехнические характеристики материалов

Наименование	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	$\delta$ , м	$\lambda$ , Вт/(м <sup>2</sup> ·°C)
Рулонная гидроизоляция верхний слой «Техноэласт ПЛАМЯ СТОП»	1000	0,004	0,17
Рулонная гидроизоляция нижний слой «Техноэласт ФИКС»	1000	0,004	0,17
Цементно-песчаный раствор	1800	0,08	0,93
Утеплитель минераловатная плита «Ursa»	180	$x = \delta 4$	0,039
Пароизоляция слой «Технониколь АЛЬФА»	600	0,01	0,17
Железобетонная плита покрытия	2500	0,22	1,92

На рисунке 2 представлена конструкция плиты покрытия.



- 1 – Рулонная гидроизоляция верхний слой ТЕХНОЭЛАСТ ПЛАМЯ СТОП; 2 – Рулонная гидроизоляция нижний слой ТЕХНОЭЛАСТ ФИКС;  
 3 – Цементно-песчаный раствор; 4 – Утеплитель минераловатная плита «Ursa»; 5 – Пароизоляция слой «ТЕХНОНИКОЛЬ АЛЬФА»; 6 – Плита покрытия.

Рисунок 2 – Конструкция покрытия

$$R_0^{\text{усл}} = \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,08}{0,93} + \frac{X}{0,039} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{1}{23} \right) = 4,202 \text{ м}^2\text{°С/Вт},$$

$$X = \left( 4,202 - \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,08}{0,93} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{1}{23} \right) \right) \times 0,039 = 0,094 \text{ м},$$

Подбираем толщину утеплителя, чтобы выполнялось условие  $R_0^{\text{пр}} \geq R_0^{\text{тр}}$  принимаем толщину утеплителя 220 мм.

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,08}{0,93} + \frac{0,22}{0,039} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{1}{23} = 5,59 \text{ м}^2 \times \text{°С/Вт},$$

$$R_0^{\text{пр}} = 0,92 \times R_0^{\text{усл}} = 0,92 \times 5,59 = 5,14 > R_0^{\text{тр}} = 4,202 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт},$$

что удовлетворяет условию.

## 1.7 Инженерные сети

Инженерные коммуникации регламентируются рядом нормативной документацией: СП 124.13330.2012 «Тепловые сети»; СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение»; СП 129.13330.2019 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации»; СП 32.13330.2018 «Канализация. Наружные сети и сооружения».

Водоснабжение осуществляется от водопроводной сети города Томск.

В здании запроектирована система холодного хозяйственно-питьевого водопровода для обеспечения хозяйственно-питьевых нужд.

Внутренние сети холодного водопровода приняты из стальных оцинкованных труб по ГОСТ 3262.

Вентиляция предусмотрена естественная, осуществляется по кирпичным каналам во внутренних и внешних стенах здания.

Энергоснабжение выполняется от городской подстанции с запиткой по две секции двумя кабелями – основной и запасной марки ААБ 2Л-1000, сечением  $3 \times 50 \times 1 \times 25$  мм. Электрощитовая расположена на первом этаже. Напряжение низкочастотной сети 380/220 В.

Кабели залегают в земле в железобетонные траншеи на глубине 0,7 м от уровня (планировочной отметки) поверхности земли данной местности.

При пересечении между собой, другими коммуникационными магистралями и уличными проездами, кабели прокладываются в асбестоцементных трубах диаметром 100 мм, в остальных случаях залегают в железобетонные траншеи на глубине 0,7 м от уровня поверхности земли.

### **Выводы по разделу**

Рассмотрены объемно-планировочные и конструктивные решения четырехэтажного здания колледжа. Архитектурно-планировочные решения разработаны с учетом обеспечения условий жизнедеятельности маломобильных групп населения в соответствии с действующими нормами СП 59.13330.2016. Конструктивная система – бескаркасная, объединяющая наружные и внутренние стены и опирающиеся на них плиты перекрытий в единый несущий остов. Произведено описание схемы планировочной организации земельного участка. По теплотехническому расчету принят утеплитель толщиной 120 мм для стены и 220 мм для покрытия. Разработаны 4 листа графической части на формате А1.

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Исходные данные

Проектируемое здание колледжа запроектировано бескаркасным четырехэтажным без учета цокольного этажа. Внутренние стены выполнены из каменной кладки толщиной 380 мм, наружные стены – трехслойные из каменной кладки толщиной 380 мм, слоя утеплителя толщиной 120 мм (согласно теплотехническому расчету) и слоя кирпича толщиной 120 мм. Перекрытия и покрытие выполнены из сборных круглопустотных железобетонных плит высотой 220 мм с опиранием на две стороны. Наружные и внутренние стены цокольного этажа выполнены из каменной кладки толщиной 640 мм и 380 мм соответственно и опираются на монолитный железобетонный ростверк.

Плиты перекрытия и покрытия укладываются с обязательной анкерровкой между собой и с наружными стенами.

Фундаментом здания является монолитный железобетонный ростверк толщиной 500 мм, выполненный по забивным сваям.

В расчетно-конструктивном разделе произведем сбор нагрузок на обреза ростверка под наружные и внутренние стены, и выполним расчет свайного фундамента согласно представленным грунтовым условиям в п. 1.1 пояснительной записки и произведем подбор армирования монолитного ростверка.

### 2.2 Сбор нагрузок

«Значение нормативной снеговой нагрузки согласно СП 20.13330.2016 определим по формуле 4:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g, \quad (4)$$

где  $c_e$  – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра, т.к. покрытие здания проектируется с парапетами по периметру, то согласно п. 10.6  $c_e = 1$ ;

$c_t$  – термический коэффициент, принимаемый в соответствии с п. 10.10 принимаем  $c_t = 1$ ;

$\mu$  – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый в соответствии с 10.4  $\mu = 1$ ;

$S_g$  – вес снегового покрова на  $1 \text{ м}^2$  горизонтальной поверхности земли, принимаемый в соответствии с районом строительства IV, принимаем  $S_g = 2,0 \text{ кН/м}^2$  [21].

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2,0 = 2,0 \text{ кН/м}^2$$

Расчетное значение снеговой нагрузки:

$$S = 1,4 \cdot S_0 = 1,4 \cdot 2,0 = 2,8 \text{ кН/м}^2.$$

Сбор нагрузок на плиты покрытия, перекрытия приведены в таблицах Б.1-Б.2 приложения Б.

Нагрузка от наружных и внутренних стен.

При расчете нагрузок от наружной и внутренней стены учитываем их высоту. Высоту наружных и внутренних стен, выполняемых из кирпича определим графически рисунок 3.

$$H_{\text{нар. стены}} = 16,25 \text{ м}$$

$$H_{\text{внутр. стены}} = 3,18 \cdot 4 = 12,72 \text{ м}$$

Высота стен, выполняемых из фундаментных блоков в цокольном этаже составляет:

$$H_{нар.стены} = 1,8м$$

$$H_{внутр.стены} = 3,4м$$

Нормативная и расчетная нагрузка на 1 м.п. от внутренних стен представлена в таблице Б.3-Б.4 приложения Б. Нормативная и расчетная нагрузка от наружных стен представлена в таблице Б.5-Б.6 приложения Б.

Для определения нагрузки на 1 пм стены от перекрытий и покрытий выделим грузовую полосу для каждой стены согласно рисунку 3.

Предварительно принимаем что сваи сечением 300х300 расположены в один ряд, тогда ширина ростверка под наружные стены составит 600 мм, а под внутренние стены ростверк принимается 500 мм (ширина сваи +100 мм с двух сторон, руководствуясь п. 4.2 «Пособие по проектированию железобетонных ростверков свайных фундаментов под колонны зданий и сооружений»).

Следовательно, нагрузка от пола подвала будет учитываться только на консольных свесах внутренних стен  $a_k=50$  мм.

Расчетная нагрузка на обрез ростверка наружной стены на 1 пм по оси Р согласно рисунку 3 составит:

$$N_{нар.ст} = 7,305 \cdot 4,8 + 7,755 \cdot 4,8 \cdot 3 + 8,955 \cdot 4,8 + 175,99 + 12,05 + 0,5 \cdot 0,6 \\ \cdot 24 \cdot 1,1 = 385,7 \text{ кН/м}$$

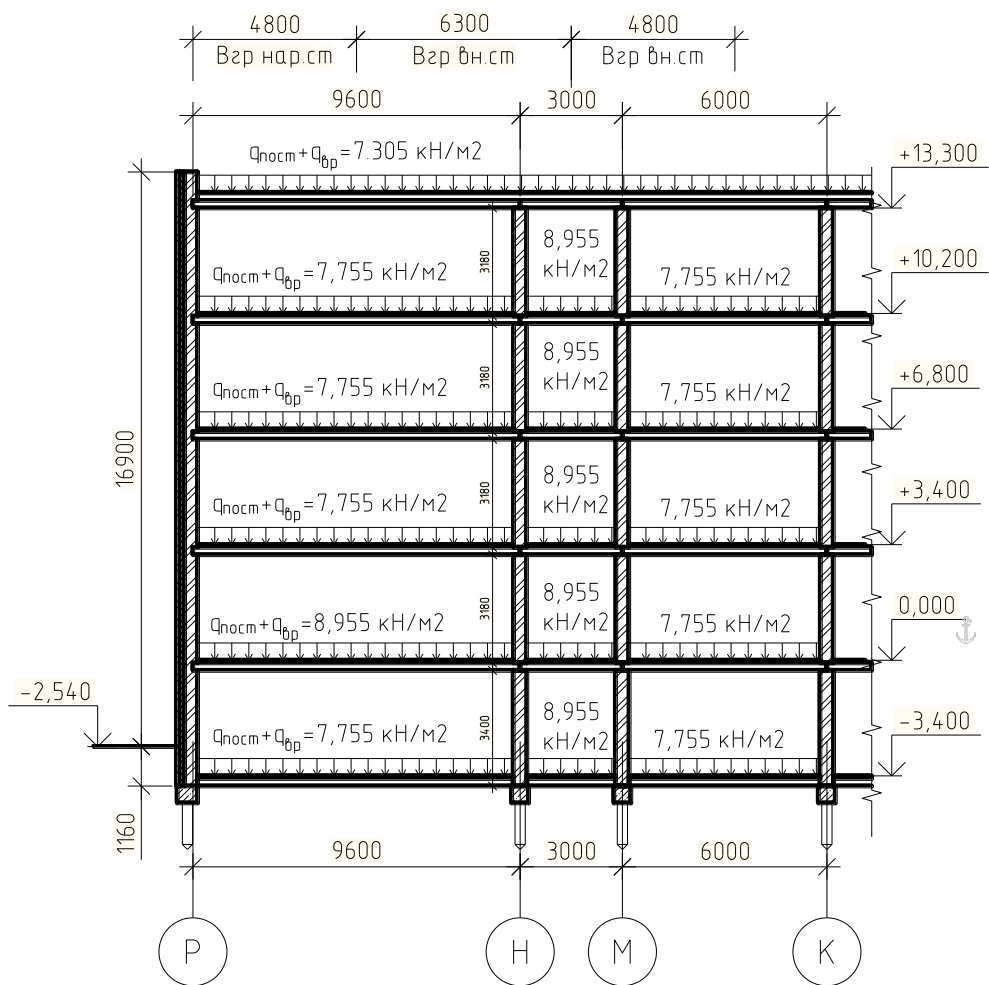


Рисунок 3 – Определение нагрузок на фундаменты

Расчетная нагрузка на обрез ростверка внутренней стены на 1 пм по оси Н согласно рисунку 3 составит:

$$\begin{aligned}
 N_{\text{внутр. ст}} &= 7,305 \cdot 6,3 + 7,755 \cdot 4,8 \cdot 3 + 8,955 \cdot 1,5 \cdot 3 + 8,955 \cdot 6,3 + 106,28 \\
 &+ 28,41 + 0,5 \cdot 0,5 \cdot 24 \cdot 1,1 + 7,755 \cdot 0,05 + 8,955 \cdot 0,05 \\
 &= 396,5 \text{ кН/м}
 \end{aligned}$$

Расчетная нагрузка на обрез ростверка внутренней стены на 1 пм по оси М согласно рисунку 3 составит:

$$N_{\text{внутр. ст}} = 7,305 \cdot 4,8 + 7,755 \cdot 3,0 \cdot 4 + 8,955 \cdot 1,5 \cdot 4 + 106,28 + 28,41 \\ + 0,5 \cdot 0,5 \cdot 24 \cdot 1,1 + 7,755 \cdot 0,05 + 8,955 \cdot 0,05 \text{ м} = 324,0 \text{ кН/м}$$

### 2.3 Расчет свайного фундамента

По данным инженерно-геологических исследований строительной площадки составим расчетную схему свайного фундамента на рисунке 4. Проектируем свайный фундамент из забивных свай сечением 300×300 мм с однорядным расположением. Заделка сваи в ростверк осуществляется на глубину 100 мм. Предварительно принимаем сваю длиной 5,0 м, тогда рабочая длина сваи с учетом заделки ее в ростверк составит 4,9 м, длина острия сваи в расчете не учитывается. Нижний конец сваи погружен в слой песка средней крупности на глубину 2,0 м согласно рисунку 4.

«Несущую способность сваи  $F_d$  определяем по формуле 5

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cr} RA + u \sum \gamma_{cf} f_i h_i) \quad (5)$$

где  $\gamma_c$  – коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаем  $\gamma_c = 1$ ;

$R$  – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, принимаемое по таблице 7.2 СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты»;

$A$  – площадь поперечного сечения сваи, принимаем  $0,09 \text{ м}^2$ ;

$u$  – наружный периметр поперечного сечения сваи, принимаем  $1,2 \text{ м}$ ;

$f_i$  – расчетное сопротивление  $i$ -го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, кПа, принимаемое по таблице 7,3 СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты»

$h_i$  – толщина  $i$ -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи, м;



$\gamma_{RR}$ ,  $\gamma_{Rf}$  – коэффициенты условий работы грунта соответственно под нижним концом и на боковой поверхности сваи, принимаем  $\gamma_{RR}=1$ ,  $\gamma_{Rf} = 1$ » [25].

Находим значения  $R$  и  $f_i$  для наших инженерно-геологических условий:

- для песка средней крупности средней плотности, на глубине 6,6 м принимаем  $R=3640$  кН/м<sup>2</sup>;

- для суглинка тугопластичного с  $IL=0.4$  на средней глубине слоя  $z_1=2,15$  м,  $f_1=21,6$  кПа;  $h_1=0,9$  м;

- для глины твердой с  $IL=0$  на средней глубине  $z_2=3,60$  м,  $f_2=51$  кН/м<sup>2</sup>;  $h_2=2,0$  м;

- для песка средней крупности средней плотности на средней глубине  $z_3=5,6$  м,  $f_3=57,2$  кН/м<sup>2</sup> кПа;  $h_3=2,0$  м.

Подставив вычисленные значения в формулу 5 получаем:

$$F_d = 1,0(1,0 \cdot 3640 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot (21,6 \cdot 0,9 + 51 \cdot 2,0 + 57,2 \cdot 2)) = 610,608 \text{ кН}$$

Расчетная допускаемая нагрузка на сваю определяется по формуле 6 (формула 7.2 СП 24.13330.2011)

$$\gamma_n \cdot N \leq \frac{F_d}{\gamma_{c,g}} \quad (6)$$

где  $\gamma_n$  – коэффициент надежности по ответственности сооружения, принимаем  $\gamma_n=1$ ;

$N$  – «расчетная нагрузка, передаваемая на сваю;

$\gamma_{c,g}$  – коэффициент надежности по грунту» [25], принимаем  $\gamma_{c,g}=1$ .

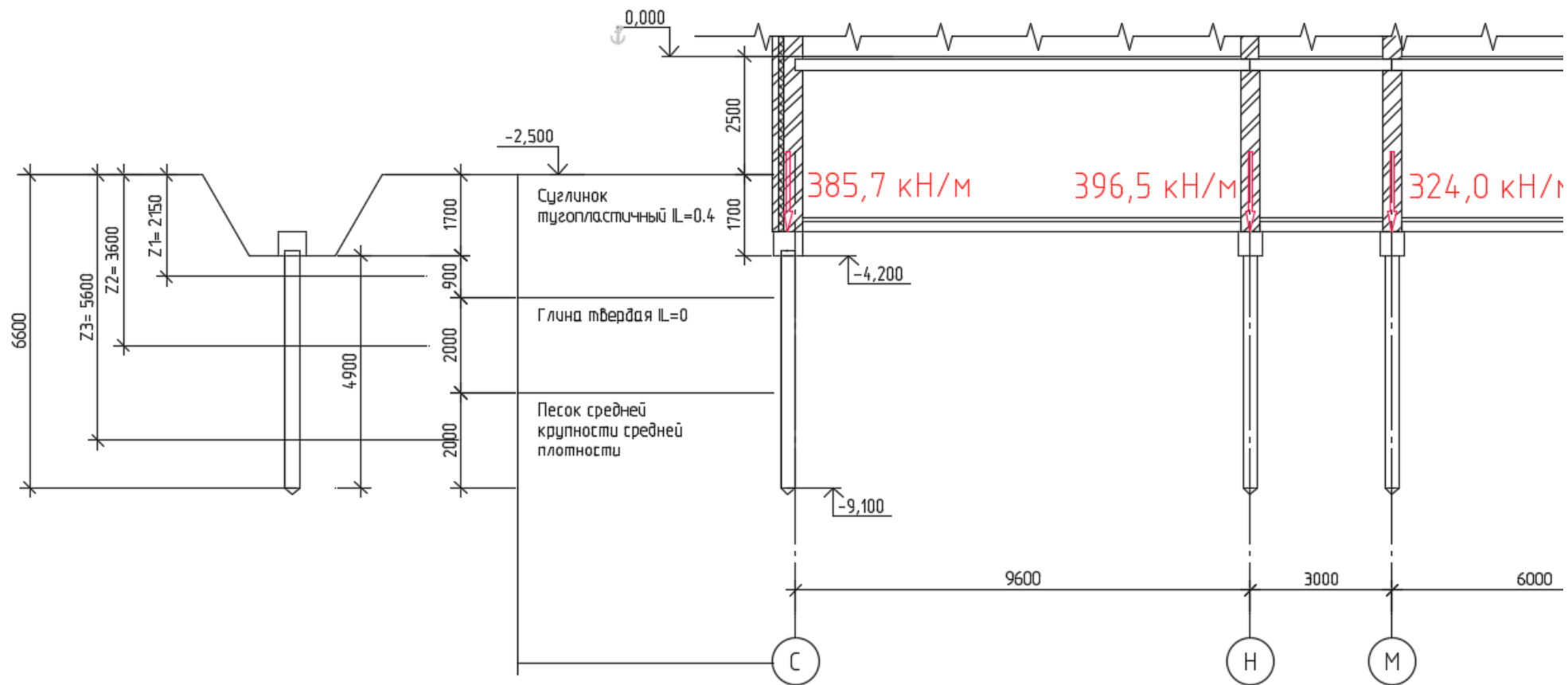


Рисунок 4 – Расчетная схема свайного фундамента

Подставляя принятые значения, вычисляем расчетную допускаемую нагрузку на сваю:

$$N \leq \frac{610,08}{1,4} = 435,77 \text{ кН}$$

Необходимое число свай под наружную стену по оси Р определим по формуле:

$$n = \frac{N_{\text{нар.стен}}}{N} = \frac{385,7}{435,77} = 0,888 \text{ сваи}$$

Определяем расстояние между осями свай (шаг свай):

$$a = \frac{1}{n} = \frac{1}{0,888} = 1,12 \text{ м}, \text{ принимаем шаг свай под наружные стены, } a=1,1 \text{ м.}$$

Необходимое число свай под внутреннюю стену по оси Н определим по формуле:

$$n = \frac{N_{\text{внутр.стен Н}}}{N} = \frac{396,5}{435,77} = 0,91 \text{ сваи}$$

Определяем расстояние между осями свай (шаг свай):

$$a = \frac{1}{n} = \frac{1}{0,91} = 1,098 \text{ м}, \text{ принимаем шаг свай под внутреннюю стену по оси}$$

Н,  $a=1,0$  м

Необходимое число свай под внутреннюю стену по оси М определим по формуле:

$$n = \frac{N_{\text{внутр.стен М}}}{N} = \frac{324,0}{435,77} = 0,743 \text{ сваи}$$

Определяем расстояние между осями свай (шаг свай):

$$a = \frac{1}{n} = \frac{1}{0.743} = 1.344 \text{ м}, \text{ принимаем шаг свай под внутреннюю стену по оси}$$

М,  $a=1,3$  м.

Принятый шаг свай показан на рисунке Б.1 приложения Б.

## 2.4 Расчет монолитного ростверка

Расчет монолитного железобетонного ростверка произведем согласно приложению 9 «Руководства по проектированию свайных фундаментов». Определим расчетную схему согласно таблице 1 приложения 9 пособия. Для этого необходимо определить длину полуоснования эпюры нагрузки по формуле 7:

$$a = 3.14 \sqrt{\frac{E_p \cdot I_p}{E_k \cdot b_k}} \quad (7)$$

где  $E_p$  – модуль упругости бетона класса В15 принимаем  $E_p = 24000 \text{ МПа}$ ;

$I_p$  – момент инерции сечения ростверка вычисляем по формуле 8;

$E_k$  – модуль упругости кирпичной кладки из кирпича марки 150 и раствора марки 100 принимаем  $E_k = 2200 \text{ МПа}$ ;

$b_k$  – ширина кирпичной кладки, принимаем для наружной стены  $b_k = 0,64 \text{ м}$ , для внутренней  $b_k = 0,38 \text{ м}$ .

$$I_p = \frac{b_p \cdot h_p^3}{12} \quad (8)$$

где  $b_p$  – ширина ростверка для наружных стен  $b_p = 0,6 \text{ м}$ , для внутренних

$b_p = 0,5 \text{ м}$ ;

$h_p$  – высота ростверка, принимаем  $h_p = 0,5 \text{ м}$ .

$$I_{p(\text{нар.ст.})} = \frac{0,6 \cdot 0,5^3}{12} = 0,00625 \text{ м}^4$$

$$I_{p(\text{вн.ст.})} = \frac{0,5 \cdot 0,5^3}{12} = 0,0052 \text{ м}^4$$

Подставляя значения в формулу 2.4 вычислим следующие значения:

$$a_{\text{нар.ст.}} = 3,14 \sqrt[3]{\frac{24000 \cdot 0,00625}{2200 \cdot 0,64}} = 1,48 \text{ м}$$

$$a_{\text{вн.ст.}} = 3,14 \sqrt[3]{\frac{24000 \cdot 0,0052}{2200 \cdot 0,38}} = 1,66 \text{ м}$$

Расстояния между сваями в свету:

- для стены по оси Р (наружная стена) составляет:

$$L_{\text{св(Р)}} = L - b_{\text{св}} = 1,1 - 0,3 = 0,8 \text{ м};$$

- для внутренней стены по оси Н:  $L_{\text{св(Н)}} = L - b_{\text{св}} = 1,0 - 0,3 = 0,7 \text{ м};$

- для внутренней стены по оси М:  $L_{\text{св(М)}} = L - b_{\text{св}} = 1,3 - 0,3 = 1,0 \text{ м};$

В нашем случае, все значения длин полуоснования эпюры нагрузки  $a_{\text{нар.ст.}}$  и  $a_{\text{вн.ст.}}$  больше расстояний в свету между сваями, поэтому принимаем расчетную схему №4 согласно таблице 1 приложения 9 пособия «Руководство по проектированию свайных фундаментов».

Ростверки рассчитываем, как неразрезные балки, лежащие на оголовках свай и загруженные равномерно-распределенной нагрузкой, вычисленной в п. 2.2. Расчет усилий и подбор арматуры произведем в программном комплексе «Лира». Ростверки (рисунок Б.2 приложения Б) моделируем конечным элементом «стержень». Шаг узлов для каждого ростверка назначаем равным шагу свай: 1,1 м, 1,0 м и 1,3 м соответственно. Сечение ростверков назначаем 600x500 и 500x500. Материал конструирования – бетон В25, арматура класса А400.

Результаты расчета усилий  $M_u$  и  $Q_z$  приведены на рисунке Б.3-Б.4, результаты подбора армирования приведены на рисунке Б.5-Б.6.

## **Выводы по разделу**

В расчетно-конструктивном разделе произведен расчет постоянных и временных нагрузок на плиты перекрытия и покрытия проектируемого здания колледжа в городе Томск, а также, произведен расчет нагрузок от внутренних и наружных стен с учетом нагрузок от перекрытий на обрешетку для расчета свайного фундамента.

Расчет осуществлялся для наиболее нагруженной наружной стены по оси Р и внутренних стен по осям Н и М.

В результате расчета, был подобран свайный фундамент из свай прямоугольного сечения  $300 \times 300$  мм, длиной 5,0 м.

Расположение свай в ленточном фундаменте принято однорядным, шаг свай в ростверках по осям Р, Н, М варьируется от 1,0 до 1,3 м. Максимальный шаг свай в ростверках с меньшей грузовой площадью принят 1,5 м. Ростверк принят шириной под наружные стены – 600 мм, под внутренние – 500 мм, высота ростверка составляет 500 мм.

В результате подбора армирования в верхней и нижней зоне ростверка приняты стержни диаметром 14 мм класса А400 в количестве трех штук. Защитный слой бетона для нижних стержней принят - 70 мм, для верхних - 40 мм. Поперечные стержни из арматуры диаметром 6 мм класса А240 устанавливаются с шагом 400 мм.

Материал ростверка – бетон В15, материал свай бетон В15.

### **3 Технология строительства**

#### **3.1 Область применения**

В данном разделе разработана технологическая карта на возведение типового этажа здания колледжа с выполнением наружных стен толщиной 620 мм из обыкновенного глиняного полнотелого кирпича.

Здание имеет размеры в осях «1-23» - 47,7 метра, в осях «А-С» - 44,6 метра.

1. Место возведения объекта: город Томск, Кировский район.
2. Объект строительства: Четырехэтажное здание колледжа на 540 учащихся
3. Период проведения работ по устройству кирпичной кладки первого этажа – лето.
4. Характеристика основных конструктивных элементов здания:  
Наружные стены – кирпич одинарный полнотелый 250x120x65 мм;  
Внутренние стены – кирпич одинарный полнотелый 250x120x65 мм;  
Перегородки – кирпич одинарный полнотелый 250x120x65 мм;  
Лестничные марши и площадки – монолитный железобетон с использованием бетона В25, F75 и арматурными стержнями класса А500.  
Плиты перекрытия сборные железобетонные.
5. Сменность – в 1 смену.

#### **3.2 Технология и организация выполнения работ**

«Доставку кирпича на объект осуществляют поддонами в бортовых машинах. Раствор доставляют автосамосвалами и выгружают в установку для перемешивания и выдачи раствора в ящики» [30].

«В процессе кладки запас материалов пополняется. Складирование кирпича предусмотрено на спланированной площадке на поддонах» [30].

«Разгрузку поддонов с кирпичом с автомашины и подачу на при объектный склад, а затем на рабочее место осуществляют универсальными стропами КантаПлюс 4СК-5.0/4.0 м» [30].

«Раствор подают на рабочее место в металлических ящиках вместимостью 0,25 м<sup>3</sup>» [30].

«Базальтопластиковые связи подается на подмости упаковками по 1000 шт. универсальными стропами КантаПлюс 4СК-5.0/4.0 м» [30].

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

«До начала производства работ по устройству кирпичной кладки первого этажа необходимо:

- закончить работы по организации строительной площадки;
- закончить работы по устройству перекрытия подвала;
- очистить поверхность плиты перекрытия подвала от мусора, пыли, грязи
- доставить на площадку и подготовить к работе кран, подмости, необходимые приспособления, инвентарь и материалы» [30].

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

Объемы работ определяются на основании рабочей документации строящегося объекта. Результаты расчетов представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Ведомость объемов работ и используемых материалов

«Наименование работ	Единица измерения	Общий объем» [15]
Кирпичная кладка	м <sup>3</sup>	289,25
Разравнивание раствора на стене	м <sup>2</sup>	179,26
Укладка гибких связей	шт	2158
Монтаж теплоизоляционного слоя	м <sup>3</sup>	70,52
Укладка железобетонных перемычек	шт	285



### 3.2.3 Выбор монтажных приспособлений

Выбор монтажных приспособлений для подачи материалов на высоту приведен в таблице В.1 приложения В.

### 3.2.4 Выбор монтажных кранов

«В этом параграфе производится подбор грузоподъемной техники по рассчитанным параметрам. Выбор грузоподъемной техники производится по трем основным техническим параметрам: грузоподъемность, наибольший вылет крюка (длина стрелы), наибольшая высота подъема крюка» [15].

Подбор крана выполняется графическим способом. На рисунке В.1 приложения В представлена схема технические параметры мобильного крана с телескопической стрелой.

«Высота подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст}, \text{ м} \quad (9)$$

где  $h_0$  – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м;

$h_3$  – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

$h_э$  – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$  – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м» [15].

$$H_k = 16,04 + 2,0 + 1,1 + 4,0 = 23,14 \text{ м}$$

«Требуемая грузоподъемность крана:

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}, \text{ т} \quad (10)$$

где  $Q_э$  – масса монтируемого элемента (максимального), т;

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

$Q_{гр}$  – масса грузозахватного устройства, т» [15].

Ведомость максимальных масс представлена в таблице В.2 приложения В.

$$Q_k = 1,65 + 0,03 = 1,68 \text{ т.}$$

### 3.2.5 Сравнение основных характеристик кранов

Таблица 4 – Сравнительные характеристики крана

Технические характеристики	Галичанин КС-74713	Liebherr LTM 1070-4.2	ДЭК-801
Максимальная грузоподъемность	80 т	70 т	80 т
Вылет основной стрелы	48 м	50 м	42,0 м
Длина гуська	от 10 м до 17 м	от 3,2 до 16 м	от 15 до 37 м
Макс. высота подъема	- с основной стрелой = 48,5 м - с гуськом 10 м = 59,0 м - с гуськом 17 м = 65 м	- с основной стрелой = 50,5 м - с гуськом 3,2 м = 53,2 м - с гуськом 16 м = 66,5 м	- с основной стрелой = 40,0 м - с гуськом 15 м = 50 м - с гуськом 37 м = 72 м
Макс. вылет стрелы	42 м	40 м	38 м
Скорость подъема-опускания груза, м/мин	3,4	2,84	4,3
Мощность двигателя ходового устройства	345	330 кВт	247 кВт
Количество осей	5	4	-
Машино-часы крана	408,60	357,53	426,61

На основании основных технических характеристик и анализа стоимости принимаем мобильный кран Liebherr LTM 1070-4.2 с стрелой длиной 50 м и гуськом 9,5 м.

График грузоподъемности мобильного крана Liebherr LTM 1070-4.2 со стрелой длиной 50 м и гуськом 9,5 м представлен в приложение В, рисунок В.2.

Основные технические характеристики крана представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Технические характеристики мобильного крана КС-65721

«Наименование монтируемого элемента»	Монтажная масса Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет крюка R <sub>кр.</sub> , м		Грузоподъемность Q, т» [15]	
		H <sub>min</sub>	H <sub>max</sub>	R <sub>min</sub>	R <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>	Q <sub>max</sub>
Самый тяжёлый элемент – поддон с кирпичом	1,65	6,1	61	8	46	0,8	70

### 3.2.6 Технология устройства кирпичной кладки и организация рабочего места

Технология по устройству возведению трехслойной кирпичной кладки состоит из следующих технологических процессов: прием кирпича и раствора; возведение кирпичной кладки; установка подмостей; установка железобетонных перемычек.

Прием кирпича и раствора. Машинист крана доставляет поддон с кирпичом и ящиком с раствором к каждому участку (захватке). Рабочие каменщики принимают поддон с кирпичом и раствором, производят расстроповку, расставляют кирпич с раствором на перекрытии в необходимом количестве согласно схеме рабочего места каменщика.

Возведение кирпичной кладки. Каменщики К3 и К4 выкладывают внутреннюю несущую стену на высоту кладки 1 м. Каждые 6 рядов кладки каменщики укладывают в горизонтальные швы базальтопластиковые связи. Далее каменщики крепят минераловатные плиты к внутренней стене, нанизывая утеплитель на базальтопластиковые связи, после возводится

внешний облицовочный слой кладки. По возведению кладки первого яруса устанавливаются подмости.

Установка подмостей. Установка начинается с первой захватки, на которую пакетные подмости подаются с помощью автомобильного крана и устанавливаются согласно составленной схеме.

После окончания кладки стен первого яруса на первой захватке каменщики убирают растворные ящики, остаток кирпича и строительный мусор и переходят на кладку стен первого яруса второй захватки. В это время в свободные «окна» от подачи материала каменщикам, звено плотников П1 и П2 производят установку подмостей на первой захватке в первое положение.

По окончании кладки стен первого яруса на второй захватке, каменщики переходят на кладку стен второго яруса первой захватки. По завершению кладки стен второго яруса плотники производят установку второго положения пакетных подмостей. При этом ограждение подмостей переставляется с первого на второй ярус.

«Установка железобетонных перемычек. Укладку перемычек ведут по завершении кладки на уровне проектных отметок. Перед монтажом, уровнем проверяют опоры в местах укладки и расстилают раствор. Рядовые (ненесущие) перемычки пролетом до 2 м каменщики могут укладывать вручную, а тяжелые несущие перемычки стропуют за монтажные петли и устанавливают краном. Правильность укладки проверяют нивелиром либо уровнем» [30].

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

«Работы по возведению каменных конструкций следует осуществлять в соответствии с технической документацией:

- указания по виду материалов, применяемых для кладки, их проектные марки по прочности и морозостойкости;
- марки растворов для производства работ;

- способ кладки и мероприятия, обеспечивающие прочность и устойчивость конструкций в стадии возведения.

Допускаемые отклонения в размерах и положении выполненных конструкции приведены в таблице В.3 приложения В.

Операционный контроль качества представлен в таблице В.4 приложения В.

Технические критерии и средства контроля операций и процессов приводятся в графической части технологической карты» [30].

Потребность в машинах, инструменте, инвентаре и приспособлениях сведена в таблице В.5 приложения В.

Перечень потребности в материалах и полуфабрикатах приведен в таблице В.6 приложения В.

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

«Калькуляция затрат труда и машинного времени разрабатывается в табличной форме на устройство монолитных колонн первого этажа» [15].

«При разработке использовались данные ЕНиР – Сборник Е3 «Каменные работы», Сборник Е1 «Внутрипостроечные транспортные работы», Сборник Е11 «Изоляционные работы»» [15].

«Трудоемкость работ в чел-днях (маш-дн) рассчитывается по формуле:

$$T_p = V \cdot N_{вр} / 8,2, \text{ [чел-дн, маш-дн]} \quad (11)$$

где  $V$  – объем работ;

$N_{вр}$  – норма времени, [чел-час];

8,2 – продолжительность смены, [час]» [15].

Калькуляция затрат приведена в таблице В.7 приложения В.

### 3.5 График производства работ

«График разрабатывается на устройство кирпичной кладки 1-го этажа.

График состоит из:

1) технологической части, в которой указывается наименование работ, ед. изм., объемы работ, трудозатраты, кол-во смен, состав звена, продолжительность выполнения работ;

2) графической части, разработанной в виде линейной модели; указывается месяц выполнения работ, календарные и рабочие дни» [15].

«Продолжительность выполнения работ определяется по формуле:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дн}, \quad (12)$$

где:  $T_p$  – трудозатраты;

$n$  – количество рабочих в звене;

$k$  – сменность» [15].

График производства работ представлен в графической части.

### 3.6 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Требования по технике безопасности, охране труда, пожарной и экологической безопасности регламентируются сводами правил СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда»; СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений». Все указания по безопасности труда, пожарной и экологической безопасности приведены в приложении В. В графической части на листе 6 также прописаны указания по электробезопасности, требования по пожарной безопасности, указания по безопасному выполнению работ.

### **3.7 Техничко-экономические показатели**

- 1) «Нормативные затраты труда рабочих – 158,15 чел. дн.
- 2) Нормативные затраты труда машин – 24,82 маш.-см.
- 3) Продолжительность работ по графику – 57 дней.
- 4) Выработка одного каменщика в смену – 2,68 м<sup>2</sup>/чел.-смен.
- 5) Затраты труда на единицу объема работ – 0,36 чел.-смен/м<sup>2</sup>.
- 6) Максимальное количество рабочих на объекте – 19 чел.
- 7) Среднее количество рабочих на объекте» [15] – 4 чел.

#### **Выводы по разделу**

Определена область применения технологической карты. Показана схема организации устройства кирпичной кладки. Построен график производства работ. Указана технология и организация работ, требования безопасности работ. Подобран автомобильный кран Liebherr LTM 1070-4.2 с стрелой длиной 50 м и гуськом 9,5 м. Указаны безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность.

## **4 Организация строительства**

### **4.1 Краткая характеристика объекта**

Объект строительства – четырехэтажное здание колледжа на 540 учащихся.

Район строительства – г. Томск.

Здание колледжа четырехэтажное с подвалом. Размерами в плане  $41,6 \times 47,7$  м, высотой от уровня земли 16,64 м.

Фундамент здания запроектирован в виде ленточного монолитного ростверка по свайному основанию.

Здание колледжа бескаркасное, наружные и внутренние стены здания запроектированы из кирпичной кладки. Перекрытия и покрытие выполнены из сборных железобетонных многопустотных плит. Кровля – плоская малоуклонная из наплавливаемых материалов.

### **4.2 Определение объемов работ**

Вычисления объемов котлована, конструкций наружных и внутренних стен, площадей помещений и отделки выполнены с помощью системы автоматизированного проектирования «Автокад» и приложения «СПДС GraphiCS». Вспомогательные вычисления отображены в таблицах Г.2...Г.8 Приложения Г.

На основании вычисленных данных составлена ведомость объемов работ (таблица Г.1 приложение Г).

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

Данный пункт вынесен в приложение Г, таблица Г.9.

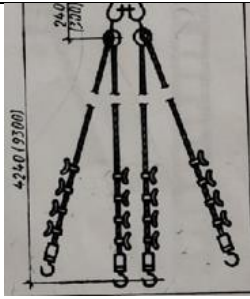


#### 4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

В данном разделе осуществим подбор основного грузоподъемного механизма для производства работ.

Произведем подбор грузозахватных приспособлений для монтажа наиболее удаленного элемента по горизонтали и высоте – плиты покрытия в таблице 6.

Таблица 6 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемых элементов» [15]	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки $h_{ст}$ , м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Самый удаленный элемент по горизонтали и высоте	2,79	Четырехветвевой строп СК2-3,2/4000		3,2	0,05	2,7

Произведем подбор длины стрелы крана графическим способом на рисунке Г.1 приложения Г.

Согласно рисунку Г.1 требуемая длина стрелы для монтажа панели покрытия составляет  $L_{стр} = 43,284$  м, длина гуська  $L_{гуська} = 9,5$  м.

«Определим требуемую высоту подъема крюка по формуле 13

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст} + h_{пп}, \text{ м} \quad (13)$$

где  $h_0$  – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м;

$h_3$  – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

$h_0$  – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$  – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м.

$h_{пп}$  – высота полиспаста, принимаем  $h_{пп}=2,0$  м» [15].

$$H_k = 16,04 + 1,0 + 0,22 + 2,7 + 2,0 = 21,96 \text{ м}$$

«Требуемую грузоподъемность крана определим по формуле [15]»:

$$Q_k = 2,79 + 0,05 = 2,84 \text{ т.}$$

По вычисленным параметрам и паспортным данным компании Liebherr, производим выбор стрелового автомобильного крана Liebherr LTM 1070-4.2 для производства работ с телескопической стрелой до 50 м.

Рабочая длина стрелы  $L_{стр} = 43,3$  м. Длина жесткого гуська  $L_{гуська} = 9,5$  м.

Технические характеристики крана Liebherr LTM 1070-4.2 приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Технические характеристики стрелкового самоходного крана

«Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы $L_k$ , м		Длина стрелы $L_c$ , м	Грузоподъемность, т» [15]	
		« $H_{max}$	$H_{min}$	$L_{min}$	$L_{max}$		$Q_{max}$	$Q_{min}$ » [15]
Панель покрытия П-16	2,79	48,8	24,3	16,0	42,0	44,3+ +9,5(гусек)	4,0	0,8

По каталожным данным вычерчиваем грузовую характеристику крана с нанесением на нее расчетных точек (см. рисунок Г.2 приложения Г).

«Определим опасные зоны работы крана по формуле 14 и рисунку Г.3

$$R_{on} = R_{стрелы} + 0,5B_{груза} + L_{груза} + X, \quad (14)$$

где  $B_{груза}$  – ширина груза (ширина панели покрытия), принимаем

$$B_{груза} = 1,5 м ;$$

$L_{груза}$  – длина груза (длина панели покрытия), принимаем

$$L_{груза} = 5,36 м ;$$

$X$  – расстояние, определяемое по таблице 3 РД-11-06-2007 для предметов перемещаемых краном на высоте до 10 метров составляет 4 метра, на высоте до 20 метров составляет 7 метров» [15].

Подбор строительных машин и оборудования произведем в таблице Г.10 Приложения Г.

Высота подъема стеновой панели от уровня земли, согласно рисунку Г.1 составляет 6,12 м.

$$R_{on} = 26,0 + 0,5 \cdot 1,5 м + 5,36 м + 6,12 м = 38,23 \approx 38,5 м$$

«Границу монтажной зоны определим согласно рисунку Г.4 и формуле (15).

$$R_m = L_{груза} + X, \quad (15)$$

где  $L_{груза}$  – наибольший габарит груза, принимаем для панели покрытия

$$L_{груза} = 5,36 м ;$$

$X$  – расстояние, определяемое по таблице 3 РД-11-06-2007 для зданий до 10 м составляет 3,5 м, а для зданий высотой до 20 м составляет 5,0 м. По интерполяции для принимаем для высоты 17,26 м принимаем  $X = 4,6 м$ » [15].

$$R_m = 5,36 + 4,6 = 9,96 \approx 10_m.$$

Принимаем окончательно  $R_m = 10,0_m$ .

#### 4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

Трудоемкость определена в ведомости затрат труда и машинного времени, которая представлена в таблице Г.11 Приложения Г.

#### 4.6 Разработка календарного плана производства работ

«На основании ведомости трудоемкости работ, составлен календарный план производства работ, лист 7 графической части ВКР. Организацию строительных работ примем поточным методом (по 2 захваткам)» [15].

«Длительность ведения работ определяется по формуле (4.6):

$$T = \frac{T_p}{n} \cdot k, \text{ дни} \quad (16)$$

где  $T_p$  – трудозатраты (чел-дн);

$n$  – рабочих на операции;

$k$  – количество смен» [15].

«Степень достигнутой поточности строительства, определяется по формуле 17:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (17)$$

где  $R_{max}$  – максимальное количество работающих на объекте, принимаем по графику движения рабочих, принимаем  $R_{max} = 60$  человек;

$R_{cp}$  – среднее количество работающих, определяемое по формуле (18)

$$R_{\text{ср}} = \frac{T_p}{T_{\text{стр}}}, \quad (18)$$

где  $T_p$  – общая трудоемкость, принимаем  $T_p = 12\,477,5$  чел-смен;

$T_{\text{стр}}$  – продолжительность строительства, принимаем  $T_{\text{стр}} = 339$  дней» [15]

$$R_{\text{ср}} = \frac{12\,477,5}{339} = 36,8 \approx 37 \text{ человек.}$$

$$\alpha = \frac{37}{60} = 0,616.$$

«Степень достигнутой поточности строительства по времени определяем по формуле 19:

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{стр}}}, \quad (19)$$

где  $T_{\text{уст}}$  – период установившегося потока, принимаем по графику движения рабочих  $T_{\text{уст}} = 286$  дней» [15].

$$\beta = \frac{286}{339} = 0,843.$$

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

### 4.7.1 Расчет потребности временных зданий

«Расчетное число рабочих в наиболее загруженную смену:

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05, \quad (20)$$

где  $N_{\text{общ}}$  – общее число рабочих, рассчитываем по формуле 21:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}}, \quad (21)$$

где  $N_{\text{раб}}$ ,  $N_{\text{ИТР}}$ ,  $N_{\text{служ}}$ ,  $N_{\text{МОП}}$  – количество рабочих в процентах от максимального, по различным службам» [15].

$$N_{\text{раб}} = 60 \text{ чел.}, N_{\text{ИТР}} = 7 \text{ чел.}, N_{\text{служ}} = 2 \text{ чел.}, N_{\text{МОП}} = 1 \text{ чел.}, N_{\text{общ}} = 70 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{расч}} = 70 \cdot 1,05 = 73,5 \approx 74 \text{ чел.}$$

Расчёт временных зданий и сооружений представлен в таблице Г.13 приложения Г.

#### 4.7.2 Расчет площадей складов

Расчет площадей складов произведен в таблице Г.12 Приложения Г.

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

Устройство кирпичной кладки – наиболее «нагруженный процесс». Объем каменной кладки, возводимой на одной захватке, составляет  $\approx 22 \text{ м}^3$  в день. На двух захватках он составит  $44 \text{ м}^3$ . Расход воды 360 л/день.

Потребность в водном ресурсе:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \cdot 440 \cdot 44 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 1,31 \text{ л / сек}$$

«Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды опережим по формуле (22).

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_q}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/с}, \quad (22)$$

где  $q_y$  – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды, принимаем

$q_y = 25 \text{ л/чел}$  для площадок с канализацией;

$n_p$  – наибольшее число рабочих пользующихся душем, принимаем

$N_{\text{расч}} = 74 \text{ человека}$ ;

$k_q$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды, принимаем  $k_q = 1,5$ ;

$q_d$  – расход воды в душе, принимаем  $q_d = 50$  л/чел.;

$n_d$  – число людей пользующимися душем в наиболее нагруженную смену, принимаем  $n_d = 0,8R_{max} = 0,8 \cdot 60 = 48$  чел.;

$t_d$  – время приема душа, принимаем  $t_d = 45$  мин» [15].

$$Q_{хоз} = \frac{25 \cdot 74 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 48}{60 \cdot 45} = 0,096 + 0,888 = 0,984 \text{ л/с},$$

«Для расчета водной сети определяем расход воды при условии наибольшего возможного потребления по формуле 4.14» [15]:

$$Q_{общ} = 1,31 + 0,984 + 20 = 22,294 \text{ л/с}$$

«Диаметр труб водонапорной наружной сети определим по формуле (23):

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{общ}}{3,14 \cdot v}} \text{ мм}, \quad (23)$$

где  $v$  – объем воды при движении в трубах,  $v = 1,5-2,0$  л/с» [15]..

$$\text{Тогда: } D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 22,294}{3,14 \cdot 2,0}} = 119,16 \text{ мм.}$$

$$D_{кан} = 1,4 \cdot D_{вод} = 1,4 \cdot 125 = 175 \text{ мм.}$$

#### 4.7.4 Расчет потребности в электроэнергии стройплощадки

Мощность силовых потребителей принимаем по данным общей мощности, определенной в таблице Г.14 Приложения Г.

Суммарную мощность силовых потребителей с учетом коэффициентов одновременности спроса определим по формуле:

$$\begin{aligned}
 P_c &= \frac{k_1 \times P_{c1}}{\cos\varphi_1} + \frac{k_2 \times P_{c2}}{\cos\varphi_2} + \frac{k_3 \times P_{c3}}{\cos\varphi_3} + \frac{k_4 \times P_{c4}}{\cos\varphi_4} + \frac{k_5 \times P_{c5}}{\cos\varphi_5} + \frac{k_6 \times P_{c6}}{\cos\varphi_6} = \\
 &= \frac{0,6 \cdot 5,6}{0,7} + \frac{0,2 \cdot 7,5}{0,5} + \frac{0,4 \cdot 10}{0,5} + \frac{0,2 \cdot 3}{0,4} + \frac{0,2 \cdot 54}{0,4} + \frac{2 \cdot 0,1 \cdot 4,6}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 5,5}{0,4} \\
 &= 47,97 \text{ кВт}
 \end{aligned}$$

Мощность на технологические нужды определим на основании данных таблицы Г.15 Приложения Г.

Мощность на наружное освещение определим на основании данных таблицы Г.16 Приложения Г.

Мощность на внутренне освещение определим на основании данных таблицы Г.17 Приложения Г.

«Производим расчет общей потребляемой мощности по формуле (24)

$$P_p = \alpha \cdot \left( \sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_T}{\cos\varphi} + \dots + \sum k_{3c} \times P_{ов} + \sum k_{4c} \times P_{он} \right) \quad (24)$$

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

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

$P_c, P_T, P_{ов}, P_{он}$  – установленная мощность силовых токоприемников, технологических потребностей, осветительных приборов внутреннего и наружного освещения, кВт» [15].

$$P_p = 1,05 \left( 47,97 + \frac{0,5 \cdot 23321,2}{0,85} + 0,8 \cdot 24,04 + 13,0379 \right) = 14\,488 \text{ кВт.}$$

Перерасчет мощности из кВт в кВ×А: производим по формуле:

$$P_p = P_y \times \cos f = 14\,488 \times 0,8 = 11\,590,81 \text{ кВ} \cdot \text{А.}$$

Опираясь на данные расчета, принимаем трансформатор СКТП -180.



«Для освещения строительной площадки используются прожектора, расчет их количества производится по формуле 25:

$$N = \frac{E \cdot S \cdot p_{уд}}{P_{л}}, \quad (25)$$

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

$S$  – освещаемая площадь, м<sup>2</sup>;

$E$  – норма освещенности, лк;

$P_{л}$  – мощность лампы, Вт» [15].

$$N = \frac{3 \cdot 16 \cdot 528,72 \cdot 0,3}{1000} = 14,63.$$

Принимаем 16 прожекторов ПЗС-35.

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

Строительный генеральный план представлен в графической части выпускной квалификационной работы на листе 8.

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

Организация строительной площадки и производство работ должны строго соответствовать требованиям: СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда»; СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений», СП 48.13330.2019 «Организация строительства».

«Перед началом выполнения строительного-монтажных работ администрация организации, строящая объект, обязана оформить акт-допуск на производство работ. Наряд-допуск выдается непосредственному

руководителю работ (прорабу, мастеру) лицом, уполномоченным приказом руководителя организации. Перед началом работ руководитель работы или инженер по охране труда обязан ознакомить работников с мероприятиями по безопасности производства работ и оформить инструктаж с записью в наряде-допуске. На территории строительной площадки, на дорогах и в проездах устанавливают указатели проездов и дорожные знаки с обозначением допускаемой скорости движения транспорта. Подъездные пути и дороги сооружают до начала основных работ. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски, должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и др. специальными средствами индивидуальной защиты. Во время разгрузки изделий нельзя находиться на раме автомашины или прицепа, а также в непосредственной близости от разгружаемых конструкций» [26].

«Монтажник, обслуживающий грузоподъемные машины и выполняющий работы по строповке и перемещению грузов кранами, должен быть предварительно обучен и аттестован в установленном для стропальщиков порядке. Работающему с кранами или другими подъемными механизмами необходимо знать знаковую сигнализацию. Используемые чалочные приспособления (канаты, цепи, траверсы, клещи) должны быть исправны, иметь клеймо или бирку с обозначением номера и грузоподъемности, тара – надпись о грузоподъемности. Канаты и цепи подбирают такой длины, чтобы угол между их ветвями не превышал 90°. Надежность закрепления груза и равномерность натяжения стропов проверяют при предварительном поднятии груза на 20–30 см. Обнаруженную неравномерность распределения нагрузки на оба стропа исправлять ударами по стропам запрещается. Для перестроповки груз следует опустить на землю или временную опору. Запрещается поднимать груз, превышающий грузоподъемность крана, засыпанный землей или примерзший к земле, находящийся в неустойчивом положении. Нельзя оттягивать груз во время подъема, перемещения или опускания. Освобождение конструкций от

захватных и подъемных приспособлений разрешается только после их укладки на постоянные опоры» [26].

«Монтажник при совместной работе со сварщиком должен соблюдать следующие меры безопасности: использовать индивидуальные средства защиты; глаза предохранять защитными очками; следить при резке металла за движением резака, чтобы исключить ожоги; обращать внимание на исправность изоляции проводов, не допускать их переплетения между собой и другими проводами и шлангами. Монтаж и сварка в подвешенном состоянии или неустойчивом положении запрещаются» [26].

На строительном генеральном плане указаны требования безопасности труда, указания по пожарной безопасности, указания по организации строительства.

Охрана труда рабочих должна обеспечиваться выдачей администрацией необходимых средств индивидуальной защиты (специальной одежды, обуви и др.), выполнением мероприятий по коллективной защите рабочих (ограждения, освещение, вентиляция, защитные и предохранительные устройства и приспособления и т.д.), санитарно-бытовыми помещениями и устройствами в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ. Рабочим должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха. Работы выполняются в спецобуви и спецодежде. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски.

Техническое состояние машин (надежность крепления узлов, исправность связей и рабочих настилов) необходимо проверять перед началом каждой смены.

#### **4.10 Технико-экономические показатели**

1. «Объем здания:  $V = 32\,215,41 \text{ м}^3$ .
2. Сметная стоимость строительства:  $C = 589\,198,90$  тыс. руб.
3. Сметная стоимость единицы объема:  $C_{\text{м}^3} = 18,289$  тыс. руб..

4. Общая трудоемкость:  $Q_{\text{общ}} = 12\,477,5$  чел-дн.
5. Трудоемкость работ средняя –  $0,387$  чел-дн/м<sup>3</sup>.
6. Общая трудоемкость работы машин:  $Q_{\text{маш}} = 1229,5$  маш-см.
7. Денежная выработка на рабочего в день:

$$B = \frac{C}{Q_{\text{общ}}} = \frac{589\,198,90}{12\,477,5} = 47,22 \text{ тыс. руб./чел-день.}$$

8. Общая площадь строительной площадки:  $S_{\text{общ}} = 16\,528,72 \text{ м}^2$ .
9. Площадь застройки:  $S_{\text{застр}} = 1\,780,82 \text{ м}^2$ .
10. Площадь временных зданий:  $S_{\text{врем}} = 293,75 \text{ м}^2$ .
11. Площадь складов:  $S_{\text{откр}} = 1\,000 \text{ м}^2$ ;  $S_{\text{нав}} = 60,0 \text{ м}^2$ ;  $S_{\text{закр}} = 170,0 \text{ м}^2$ .
12. Протяженность:

- водопровода  $L_{\text{водопр}} = 679,3 \text{ м}$ ;
- временных дорог  $L_{\text{врем. дор}} = 430,05 \text{ м}$ ;
- осветительной сети  $L_{\text{освет}} = 502,02 \text{ м}$ ;
- высоковольтной сети  $L_{\text{выс. вольт.}} = 355,10 \text{ м}$ ;
- канализации  $L_{\text{канал}} = 325,0 \text{ м}$ .

13. Количество рабочих на объекте в одну смену:  $R_{\text{max}} = 60$  чел.;  $R_{\text{ср}} = 37$  чел;  $R_{\text{min}} = 14$  чел.

14. Коэффициент равномерности потока:  $\alpha = 0,616$ ;  $\beta = 0,843$ .

15. Продолжительность работ,  $T_{\text{общ}}$ :

а) директивная  $T_2 = 350$  дней.

б) фактическая  $T_1 = 339$  дней

16. Экономический эффект от сокращения сроков строительства» [15]:

$$\varepsilon = H \left( 1 - \frac{T_1}{T_2} \right) = 0,087 \cdot 589\,198,90 \left( 1 - \frac{339}{350} \right) = 1\,611,03 \text{ тыс. руб.}$$

### **Выводы по разделу**

Продолжительность строительства составила 350 дней. Составлен календарный план, показан график движения рабочих. Разработан и строительный генеральный план. Даны указания по безопасности труда.

## 5 Экономика строительства

### 5.1 Пояснительная записка

В данном разделе все сметные расчеты составлены в соответствии с Методическим указанием по определению сметной стоимости продукции на территории РФ МДС 81-35.2004 по укрупненным показателям в ценах 2020 г.

В сборнике НЦС 81-02-03-2020 отсутствуют здания колледжей, поэтому за расчетный показатель приняты здания школ, как наиболее приближенные по значению.

В таблице 03-02-001-01 приведен показатель стоимости для школы на 550 мест, в нашем случае колледж мощностью на 540 мест. Принимаем показатель стоимости для школы на 550 мест  $НЦС = 834,76 \text{ тыс. руб. / место}$  (без НДС).

«Согласно пункту 37 НЦС 81-02-03-2020 определим стоимость строительства с учетом поправочных коэффициентов по формуле 26:

$$C = [(НЦС \cdot M \cdot K_{пер} \cdot K_{рег} \cdot K_c) + Z_p] \cdot I_{нр} + НДС \quad (26)$$

где  $M$  – мощность объекта, принимаем  $M = 540$  мест;

$K_{пер}$  – коэффициент перехода от цен базового района (Московская область) к уровню цен субъекта Российской Федерации – Томской области, принимаем согласно (п. 28 сборника и таблица 1), принимаем  $K_{пер} = 0,95$ ;

$K_{рег}$  – коэффициент учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Томская область, связанный с регионально –климатическими условиями (п. 29 сборника и таблица 2), принимаем  $K_{рег} = 1,03$

$K_c$  – коэффициент сейсмичности, принимаем  $K_c = 1$ , т.к. город Томск расположен в районе с сейсмичностью 6 баллов;  
 $Z_p$  – дополнительные затраты, принимаем  $Z_p = 0$ ;  
 $I_{np}$  – индекс-дефлятор, в бакалаврской работе принимаем  $I_{np} = 1$ ,  
 $НДС$  – налог на добавленную стоимость, принимаем 20%» [31].

«Общая площадь здания: 6 351.13 м<sup>2</sup>.

Строительный объем: 32 215.41 м<sup>3</sup>.

Стоимость строительства составляет: 589 198.90 тыс. руб., в том числе НДС – 98 199.81 тыс. руб.

Сметная стоимость 1 м<sup>2</sup> составляет: 92 770.71 руб., в том числе НДС;

Сметная стоимость 1 м<sup>3</sup> составляет: 18 289.34 руб., в том числе НДС;

Сводный сметный расчет составлен в ценах на 2020 г., также как и объектные сметные расчеты.

Сводный сметный расчет представлен в таблице 8.

Объектный сметный расчет № ОС-02-01 на строительство четырехэтажного колледжа на 540 учащихся представлен в таблице 9.

В таблице 10 произведен объектный сметный расчет № ОС-04-01 на наружные инженерные сети.

В таблице 11 составлен объектный сметный расчет № ОС-07-01 на благоустройство и озеленение» [31].

Таблица 8 – Сводный сметный расчет стоимости строительства

В ценах на 2020 год

Сметная стоимость 589 198.90 тыс. руб.

№ п.п	«Сметные расчеты и сметы	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Стоимость работ, тыс. руб.				Суммарная сметная стоимость, тыс. руб.» [31]
			«строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели	Прочее» [31]	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ОС-02-01	«Глава 2. Основные объекты строительства					
		Общестроительные работы	441 078,83				441 078,83
		Итого по главе 2:	441 078,83				441 078,83
2	ОС-04-01	Глава 4. Наружные сети и сооружения					
		Наружные инженерные сети	10 572.50				10 572.50
		Итого по главе 4:	10 572.50				10 572.50
		Итого по главам 1-4:	451651.33				451651.33
3	ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории					
		Благоустройство и озеленение	39 347,75				39 347,75
		Итого по главе 7:	39 347,75				39 347,75
		Итого по главам 1-7:	490999.08				490999.08
4		Итого:	490999.08				490999.08
		Налоги					
		НДС, 20%	98 199.81				98 199.81
		Всего по сводному сметному расчету:» [31]	589 198.90				589 198.90

Таблица 9 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01. Строительство четырехэтажного колледжа на 540 учащихся

N п/п	«Наименование сметного расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Норма по НЦС, тыс. руб.	Итоговая стоимость тыс. руб.» [31]
1	2	3	4	5	6	7
1	пункт 5.1	Строительство колледжа	1 место	540	816,81	441 078,83
		Итого:				441 078,83

Таблица 10 – Объектный сметный расчет № ОС-04-01. Наружные инженерные сети

N п/п	«Наименование сметного расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Норма по НЦС, тыс.руб.	Итоговая стоимость тыс. руб.» [31]
1	2	3	4	5	6	7
1	НЦС 14-06-003-05	«Водоснабжение. Водопровод из полиэтиленовых труб d=125 мм в сухих грунтах глубина 2 м	км	0.45	4 512.06	2 030.42
2	НЦС 14-07-004-05	Канализация. Канализация из полиэтиленовых труб d=200 мм в сухих грунтах глубина 2 м	км	0.38	5 326.83	2 024.19
3	НЦС 12-0101-07	Электроснабжение. Кабель с изоляцией из ПВХ, напряжением 6 кВ.	км	0.32	1 942.12	621.47
4	НЦС 13-02-002-02	Теплоснабжение. Прокладка трубопровода диаметром 100 мм в непроходных каналах из труб ППУ в сухих грунтах	км	0.25	22 388.67	5 597.16
5	НЦС 11-01-014-02	Сети связи. Волоконно-оптический кабель с числом волокон -8 для прокладки в грунте	км	0.95	315.01	299.26
		Итого:» [31]				10 572.5



Таблица 11 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

N п/п	«Наименование сметного расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Норма по НЦС, тыс. руб.	Итоговая стоимость тыс. руб.» [31]
1	2	3	4	5	6	7
1	НЦС 16-01-002-03	«Малые архитектурные формы для общеобразовательных учреждений на 540 мест	1 место	540	10,79	5 829,99
2	НЦС 16-01-003-01	Универсальные спортивные площадки (межшкольные стадионы)	100 м <sup>2</sup>	4,20	280,64	1 178,69
3	НЦС 08-04-001-01	Обычная автомобильная дорога, категория IV, дорожная одежда капитального типа с асфальтобетонным покрытием 2 полосная	1 км	0,32	31 039,26	9 932,56
4	НЦС 16-06-002-02	Дорожка из асфальтобетонной смеси 2-х слойная	100 м <sup>2</sup>	8,15	286,39	2 334,07
5	НЦС 16-06-002-03	Дорожки из крупноразмерной тротуарной плитки шириной 4 м	100 м <sup>2</sup>	18,76	223,95	4 201,30
6	НЦС 17-02-001	Озеленение территорий общеобразовательных учреждений с площадью газонов 50 %	1 место	540	29,39	15 871,14
		Итого:» [31]				39 347,75

### Выводы по разделу

Посчитана сметная стоимость строительства. Выполнен сводный сметный расчет, объектные сметные расчеты. Стоимость строительства составила 589 198.90 тыс. руб. Сметная стоимость 1 м<sup>2</sup> составила 92 770.71руб.

## 6 Безопасность и экологичность технического объекта

### 6.1 Технологическая характеристика объекта по устройству кирпичной кладки

Технологический паспорт производства кирпичной кладки здания колледжа на 540 учащихся представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества» [6]
Устройство кирпичной кладки	Возведение кирпичной кладки	Каменщик	Уровень, рулетка, складной метр, резиновый молоток, кельма для кладки, угловой шлифовщик, молоток-кирка, дисковая пила, тара для раствора	Кирпич полнотелый

### 6.2 Идентификация профессиональных рисков

Идентификация рисков приведена в таблице 13.

Таблица 13 – Идентификация профессиональных рисков

«Технологическая операция, вид выполняемых работ»	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора» [6]
Возведение кирпичной кладки	Применение неустойчивых лесов или подмостей	Неустойчивые подмости, наличие вредных примесей в кладочном растворе, работа на высоте
	Падение с высоты материалов или инструментов	
	Работа на высоте	

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Из вышеперечисленных опасных и вредных производственных факторов требуется подобрать средства и методы защиты рабочих на строительном объекте при возведении кирпичной кладки.

Таблица 14 – Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Опасный и/или вредный производственный фактор»	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и/или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [6]
Применение неустойчивых лесов или подмостей	Перед началом проведения работ леса и подмости допускаются к эксплуатации после проверки руководителя работ или комиссией, в том числе на наличие установки перильного ограждения и бортовой доски	Каска, спецодежда и обувь, защитные очки, перчатки, страховочный пояс
Падение с высоты материалов или инструментов	При подаче кладочных материалов строго запрещается нахождение под подаваемым грузом	Каска, спецодежда и обувь, защитные очки, перчатки, страховочный пояс
Работа на высоте	Наличие защитных козырьков на стенах - бортовая доска	Каска, спецодежда и обувь, защитные очки, перчатки, страховочный пояс

### 6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

#### 6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

В ходе работы были представлены способы правил обеспечения пожарной безопасности на строительном объекте, см. таблицу 15.

Таблица 15 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [6]
Здание колледжа	Дисковая пила	Класс В	Искры, повышение температуры окружающей среды	Замыкание, высокое напряжение токопроводящих инструментов

#### **6.4.2 Средства обеспечения пожарной безопасности**

Средства обеспечения пожарной безопасности представлены в Приложении Д, таблицы Д.1.

#### **6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара**

Организационные решения по предотвращению и возникновению пожароопасных ситуаций представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, используемого оборудования»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности» [6]
Устройство кирпичной кладки для здания колледжа	Соблюдение технических требований, по которым запрещается перенапряжение от замыкания в устройстве инструмента	Обязательства сотрудников в соблюдении правил и норм, предусмотренных в СП 112.13330.2012 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»

#### **6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта**

Одной из целей и задач в настоящее время является сохранение экологии окружающей среды. Данные мероприятия лежат за основу проекта, которые включают в себя защиту окружающей среды и сохранение продуктивной и безопасной работы человека на объекте.

В таблице 17 представлен результат обеспечения экологической безопасности.

Таблица 17 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса (производственного здания или сооружения по функциональному назначению, технологических операций, технического оборудования), энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения )	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра, образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.)» [6]
Устройство кирпичной кладки для здания колледжа	Транспортные, электротехнические каменные работы	Выбросы химикатов от транспорта (мобильный кран, автосамосвал, автомобиль бортовой)	Мойка колес от загрязнений	Загрязнение строительного участка мусором, выхлопными газами от спец. техники

Таблица 18 – Разработанные (дополнительные и/или альтернативные) организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду

«Наименование технического объекта»	Устройство кирпичной кладки
Мероприятия, направленные на снижение негативного антропогенного воздействия атмосферы	Контроль и устройство для утилизации химических веществ и газов
Мероприятия, направленные на снижение негативного антропогенного воздействия гидросферы	Рациональное использование водных ресурсов, контроль за выбросом строительно-водных отходов
Мероприятия, направленные на снижение негативного антропогенного воздействия литосферы» [6]	Вывоз строительного мусора, очистка строительной площадки от загрязнений

## **Выводы по разделу**

В данном разделе была произведена и рассмотрена характеристика технологического процесса «устройство кирпичной кладки», в должности рабочего, используемые технические устройства, вещества и материалы (таблица 12).

Рассмотрена идентификация потенциальных профессиональных рисков в производственно-технологическом процессе «устройство кирпичной кладки» с выявлением вероятных опасных и вредных факторов при производстве на строительном объекте, а также источники их возникновения (таблица 13).

Разработанные организационно-технические мероприятия и методы снижения, устранения профессиональных и опасных рисков, наиболее важными из которых являются методы направленные на соблюдение техники безопасности и обеспечения средствами индивидуальной защиты работника (таблица 14).

В представленной таблице 15 был рассмотрен класс пожара и его основные факторы в возникновении пожароопасной ситуации. Также проведены организационно-технические методы и средства по соблюдению пожарной безопасности в таблице 16.

По таблице 17 были описаны основные негативные экологические факторы технического объекта. Мероприятия, направленные на снижение этих факторов, которые негативно сказываются на атмосферу, гидросферу и литосферу изложены в таблице 18.

## Заключение

Данный дипломный проект, на тему «Четырехэтажное здание колледжа на 540 учащихся», разработан в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.

В результате проделанной работы были выполнены следующие задачи:

1. В архитектурно – планировочном разделе выполнены объемно-планировочные и конструктивные решения здания колледжа.

2. В расчетно-конструктивном разделе произведен расчет нагрузок от внутренних и наружных стен с учетом нагрузок от перекрытий на обрез ростверка для расчета свайного фундамента. Расчет производился в программном комплексе ЛИРА и ЛИРА-АРМ.

3. Технология строительства разработана на устройство кирпичной кладки первого этажа. На основании технических характеристик и анализа стоимости, был подобран наиболее рентабельный мобильный кран. Также составлен график мобилизации персонала и производства работ, рассчитаны технико–экономические показатели.

4. В организационно-строительном разделе была рассмотрена последовательность организации строительного производства, выполнен строительный генеральный план и составлен календарный план производства работ.

5. Экономическая часть включает в себя сводный сметный расчет, объектный сметный расчет. Основные технико-экономические показатели проекта в ценах 2019 года.

6. В разделе безопасность и экологичность технического объекта рассмотрены требования безопасности при возведении кирпичной кладки стен. Также проанализированы вредные и опасные факторы на производственном участке, разработаны методы, средства снижения профессиональных рисков и основные негативные экологические факторы технического объекта.

## Список используемых источников

1. Ананьин М. Ю. Основы архитектуры и строительных конструкций: термины и определения: учеб. пособие / М. Ю. Ананьин ; Урал. федерал. ун-т. - Екатеринбург: Урал. ун-т, 2016. - 132 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65955.html>.

2. Безопасность в строительстве и архитектуре. Пожарная безопасность при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Общие требования пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 342 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30269.html>.

3. Бектобеков Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. В. Бектобеков. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 88 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112674>.

4. Берлинов М. В. Основания и фундаменты [Электронный ресурс]: учебник / М. В. Берлинов. - Изд. 7-е, стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 320 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112075>.

5. Белецкий Б. Ф. Технология и механизация строительного производства: учеб. для студентов вузов / Б. Ф. Белецкий. - Изд. 4-е, стер. ; гриф МО. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2017. - 750, [1] с.

6. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. –51 с. Режим доступа: <https://tltu.ru/instituty/institut-mashinostroeniya/kafedry/ecology/history/ymp.docx>

7. ГОСТ 12.01.004-91. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Введ. 1992-07-01. – Министерство внутр.дел СССР. М.: Постановление Государственного комитета, 1983. – 25 с.

8. Дружинина О. Э. Возведение зданий и сооружений с применением монолитного бетона и железобетона [Электронный ресурс] : технологии



устойчивого развития: учеб. пособие / О. Э. Дружинина, Н. Е. Муштаева. - Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2018. - 128 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=929962>. - Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM".

9. Проектирование зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения: учеб. пособие по выполнению выпускных квалификац. работ (бакалавр, специалист) / Д. Р. Маилян [и др.]. - Гриф УМО. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2017. - 412 с.

10. Евстифеев В. Г. Железобетонные и каменные конструкции : учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по программе бакалавриата по направлению "Строительство". В 2 ч. Ч. 1. Железобетонные конструкции / В. Г. Евстифеев. - 2-е изд., перераб. и доп. ; Гриф УМО. - Москва: Академия, 2015. - 412 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 408.

11. Евстифеев В. Г. Железобетонные и каменные конструкции : учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по программе бакалавриата по направлению "Строительство". В 2 ч. Ч. 2. Каменные и армокаменные конструкции / В. Г. Евстифеев. - 2-е изд., перераб. и доп. ; Гриф УМО. - Москва : Академия, 2015. - 188 с.: ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 186.

12. Галиуллин Р. Р. Организация и осуществление строительного контроля [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. Р. Галиуллин, Р. Х. Мухаметрахимов ; Казан. гос. архит.-строит. ун-т. - Казань : КГАСУ, 2017. - 372 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73312.html>.

13. Краснощеков Ю. В. Основы проектирования конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. В. Краснощеков, М. Ю. Заполева. – Москва : Инфра-Инженерия, 2018. - 296 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=989284>. - Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM".

14. Рыжков И. Б. Основы строительства и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. Б. Рыжков, Р. А.

Сакаев. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 240 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/118614>.

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

16. ППБ 01-03. Правила пожарной безопасности РФ. Введ. 2003.06.30. Собрание законодательства Российской Федерации. – М.: МЧС России, 2003. 138 с.

17. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Обеспечение доступной среды жизнедеятельности для инвалидов и других маломобильных групп населения [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 510 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30230.html>.

18. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные материалы и изделия. Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций. Кровельные, гидроизоляционные и герметизирующие материалы и изделия [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 284 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30258.html>.

19. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 2013-07-01. – М.: Минрегион России, 2012.

20. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. – Введ. 2014-09-01. – М. : Минрегион России, 2014. – 46 с.

21. СП 20.13330.2016 СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. Введ. 2017-06-04. АО "Кодекс".

22. СП 30.13330.2016. Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85\*. Введ. 2013-01-01. М.: 2012.

23. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\*. Введ. 2017-05-08. – М.: Стандартинформ, 2017.

24. СП 60.13330.2016. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003\*. Введ. 2017-06-17. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минстрой РФ, 2016. – 104 с.

25. СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. Введ. 20.05.2011. М. : Стандартинформ, 2019. – 126 с.

26. Стандарты безопасности труда в строительстве [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлистун]. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 762 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-67-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30280.html>

27. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы по строительству зданий и сооружений. Жилые, общественные и производственные здания и сооружения [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 500 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30231.html>.

28. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные материалы и изделия. Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций. Бетоны и растворы [Электронный ресурс] : сб. нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр

29. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Организация строительства [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлистун]. - Саратов :

Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 467 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30228.html>.

30. Типовая технологическая карта на производство отдельных видов работ – Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data1/44/44556/>.

31. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлистун]. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 511 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30278.html>.

32. Федоров П. М. Охрана труда [Электронный ресурс]: практ. пособие / П. М. Федоров. - 3-е изд. - Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2019. - 137 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1013419>.

Приложение А  
Архитектурно-планировочный раздел

Таблица А.1 – Экспликация помещений 3 этажа

Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат. помещения
1	2	3	4
3.01	Актальный зал	146,76	
3.02	Кабинет философии	35,77	
3.03	Кабинет черчения	17,11	
3.04	Препараторская	21,36	
3.05	Кабинет обществоведения	23,70	
3.06	Кабинет химии	45,81	
3.07	Кабинет истории	50,85	
3.08	Кабинет технической механики	35,65	
3.09	Кабинет физики	60,04	
3.10	Кабинет инженерной механики	60,11	
3.11	Кабинет экономики	24,67	
3.12	Кабинет основ бизнеса	38,41	
3.13	Спортзал	180,97	
3.14	Инвентарная	11,39	В2
3.15	Кабинет французского языка	11,50	
3.16	Кабинет английского языка	9,31	
3.17	Кабинет немецкого языка	11,50	
3.18	Кабинет астрономии	12,07	
3.19	Санузел мужской	14,44	
3.19	Санузел мужской	12,07	
3.20	Санузел женский	24,98	
3.21	Коридор	164,35	
3.21	Коридор	48,30	
3.21	Коридор	70,53	
3.21	Коридор	46,37	
3.21	Коридор	27,86	
3.21	Коридор	27,86	
3.22	Снарядная	5,10	

## Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

3.23	Тренажёрный зал	34,23	
3.24	Раздевалка	64,10	
3.25	Кабинет математики	30,98	
3.26	Галерея	28,57	
3.27	Трофейная	30,98	
3.28	Кабинет информатики	14,50	
3.29	Лестничная клетка	11,63	
3.29	Лестничная клетка	11,63	

Таблица А.2 – Экспликация помещений 4 этажа

Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат. помещения
1	2	3	4
4.01	Кабинет астрономии	30,98	
4.02	Кабинет информатики	35,77	
4.03	Кабинет геологии	45,81	
4.04	Кабинет геодезии	50,85	
4.05	Лаборатория химии	17,11	В2
4.06	Препараторская	21,36	
4.07	Кабинет анатомии	23,70	
4.08	Санузел мужской	14,44	
4.09	Санузел мужской	12,07	
4.10	Санузел женский	24,98	
4.11	Кладовая санитарного инвентаря	11,39	В2
4.12	Помещение технического контроля	11,50	
4.13	Профком	35,65	
4.14	Управлений по развитию студенческих инициатив	60,04	
4.15	Репетиционный зал	60,11	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4
4.16	Кладовая уборного инвентаря	9,31	
4.17	Помещение отдых персонала	24,67	
4.18	Склад документации	11,50	В2
4.19	Помещение отдыха студентов	38,41	
4.20	Техническое помещение	12,07	В2
4.21	Коридор	164,35	
4.21	Коридор	48,26	
4.21	Коридор	70,53	
4.21	Коридор	46,37	
4.21	Коридор	27,86	
4.21	Коридор	27,86	
4.22	Кабинет русского языка	30,98	
4.23	Кабинет литературы	28,57	
4.24	Кабинет геометрии	14,46	
4.25	Лестничная клетка	11,63	
4.25	Лестничная клетка	11,63	

Таблица А.3 – Экспликация помещений подвала

Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат. помещения
1	2	3	4
0.01	Тепловой пункт	29,92	В4
0.02	Насосный пункт	58,99	В2
0.03	Компрессорный пункт	22,94	В2
0.04	Вентиляционная камера	108,58	
0.05	Мастерская по эксплуатации зданий	44,60	
0.06	Серверный пункт	15,43	В2
0.07	Помещение связи	14,23	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4
0.08	Помещение для хранения люминесцентных ламп	15,43	
0.09	Кладовая садового инвентаря	30,98	
0.10	Столярная мастерская	31,84	
0.11	Электрощитовая	19,65	В4
0.12	Техническое помещение	11,39	
0.12	Техническое помещение	11,50	
0.12	Техническое помещение	35,65	
0.12	Техническое помещение	24,22	
0.12	Техническое помещение	24,22	
0.12	Техническое помещение	5,44	
0.12	Техническое помещение	7,56	
0.12	Техническое помещение	30,18	
0.12	Техническое помещение	12,07	
0.12	Техническое помещение	14,44	
0.12	Техническое помещение	45,38	
0.12	Техническое помещение	28,57	
0.12	Техническое помещение	16,64	
0.12	Техническое помещение	15,34	
0.12	Техническое помещение	16,64	
0.12	Техническое помещение	14,15	
0.12	Техническое помещение	14,15	
0.13	Тренерская	9,31	
0.14	Комната для игры в настольный теннис	30,98	
0.16	Комната отдыха	11,50	
0.17	Помещений физкультурных и оздоровительных занятий	24,67	
0.18	Коридор	55,11	
0.18	Коридор	66,76	
0.18	Коридор	27,86	
0.18	Коридор	15,19	
0.18	Коридор	18,83	
0.18	Коридор	89,05	
0.18	Коридор	46,37	



Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4
0.18	Коридор	15,19	
0.18	Коридор	18,83	
0.18	Коридор	22,11	
0.18	Коридор	164,35	
0.18	Коридор	12,71	
0.19	Помещение механика	14,81	
0.22	Санузел женский	14,44	
0.22	Санузел женский	12,07	
0,23	Лестничная клетка	11,58	
0,23	Лестничная клетка	11,58	

Таблица А.4 - Спецификации сборных конструкций

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Масса, т	Примечание
1	2	3	4	5	6
Плиты перекрытия					
П-1	Инд. изг.	ПК 59-15-8	95	2750	L=5860 мм
П-2	Инд. изг.	ПК 29-15-8	250	1360	L=2860 мм
П-3	Инд. изг.	ПК 59-12-8	15	2339	L=5860 мм
П-4	Инд. изг.	ПК 57-15-8	70	2573	L=5630 мм
П-5	Инд. изг.	ПК 27-15-8	45	1158	L=2630 мм
П-6	Инд. изг.	ПК 47-12-8	145	1374	L=4630 мм
П-7	Инд. изг.	ПК 47-15-8	45	1485	L=4630 мм
П-8	Инд. изг.	ПК 47-10-8	40	1241	L=4630 мм
П-9	Инд. изг.	ПК 29-10-8	55	936	L=2860 мм
П-10	Инд. изг.	ПК 27-12-8	10	1065	L=2630 мм
П-11	Инд. изг.	ПК 29-12-8	70	1240	L=2860 мм
П-12	Инд. изг.	ПК 39-15-8	4	1643	L=3860 мм
П-13	Инд. изг.	ПК 39-12-8	10	1542	L=3860 мм
П-14	Инд. изг.	ПК 57-15-8	60	2562	L=5660 мм
П-15	Инд. изг.	ПК 27-15-8	10	1278	L=2630 мм
П-16	Инд. изг.	ПК 54-15-8	21	2785	L=5360 мм
П-17	Инд. изг.	ПК 54-10-8	6	2641	L=5360 мм
П-18	Инд. изг.	ПК 62-12-8	20	2654	L=6160 мм
П-19	Инд. изг.	ПК 35-10-8	5	1423	L=3460 мм

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6
П-20	Инд. изг.	ПК 59-10-8	10	1740	L=5860 мм
П-21	Инд. изг.	ПК 96-15-8	60	3685	L=9530 мм
П-22	Инд. изг.	ПК 29-10-8	20	1354	L=2890 мм
П-23	Инд. изг.	ПК 30-10-8	5	1354	L=2910 мм
П-24	Инд. изг.	ПК 56-12-8	20	1384	L=5560 мм
П-25	Инд. изг.	ПК 57-12-8	10	2573	L=5630 мм
П-26	Инд. изг.	ПК 57-10-8	10	2484	L=5630 мм
П-27	Инд. изг.	ПК 29-18-8	5	3124	L=2860 мм
П-27	Инд. изг.	ПК 27-10-8	5	1785	L=2630 мм
П-28	Инд. изг.	ПК 53-18-8	6	2954	L=5360 мм
Сваи					
С-1	Серия 1.011.1-10	С60.30-8.1	440	1380	
Элементы лестниц					
ЛМ-1	Серия 1.152.1-8	ЛМ 21-12	20	1035	
ЛМ-2	Серия 1.152.1-8	ЛМ 40-12	2	1175	

Продолжение приложения А

Таблица А.5 – Спецификация элементов заполнения дверных и оконных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во						Масса ед., кг	Примечание
			1 эт.	2 эт.	3. эт.	4. эт.	Подвал	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Окна								
ОК1	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 1500-1700-82	26	28	28	28	-	14	-	
ОК2		ОАК СПД 2000-1700-82	4	2	2	2	-	9	-	
ОК3		ОАК СПД 1200-1700-82	14	14	14	14	-	1	-	
ОК4		ОАК СПД 900-1700-82 Ф	2	-	-	-	-	2	-	
ОК5		ОАК СПД 4000-1700-82	2	-	-	-	-	2	-	
ОК6		ОАК СПД 1500-3000-82	-	-	13	-	-	13	-	
		Дверные блоки								
1	ГОСТ 23747-2015	ПДГ.101.(01) 2100x1000	41	45	36	33	48	203	-	
2	ГОСТ 23747-2015	ПДГ.182.(06) 2100x1000	4	7	6	4	6	27	-	
3	ГОСТ 23747-2015	ПДГ.182.(06) 2100x1360	2	-	-	-	-	2	-	
4	ГОСТ 31173-2016	ПДГ.182.(06) 2100x1500	1	-	-	-	-	1	-	
5	ГОСТ 31173-2016	ДП-02-60 2100 x1200	2	-	-	-	-	2	-	Инд. изг.2100x1230
6	ГОСТ 31173-2016	ДП-02-60 2100 x1000	-	-	4	-	2	6	-	

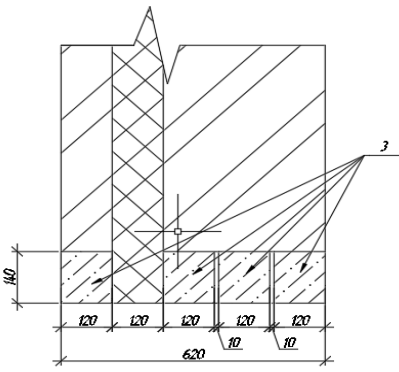
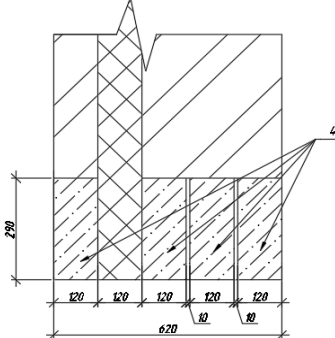
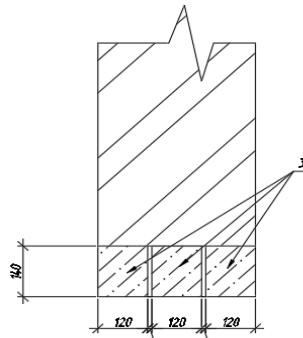
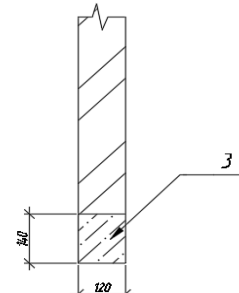
Продолжение приложения А

Таблица А.6 – Ведомость перемычек

Марка поз.	Схема сечения
1	2
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.6

1	2
<p>ПР-4</p>	
<p>ПР-5</p>	
<p>ПР-6</p>	
<p>ПР-7</p>	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.6

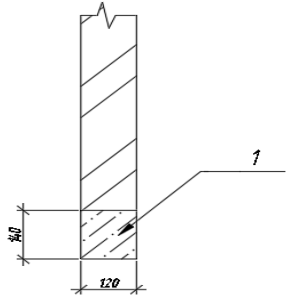
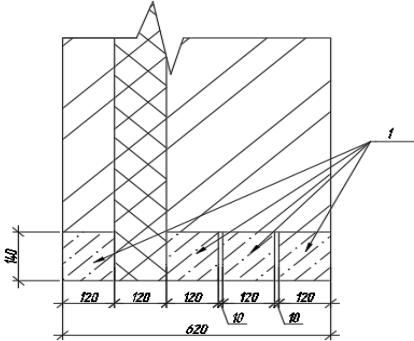
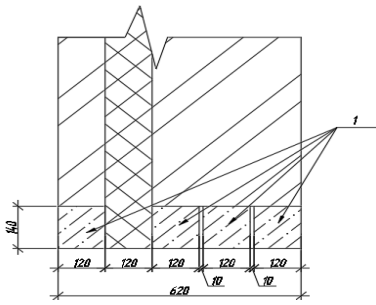
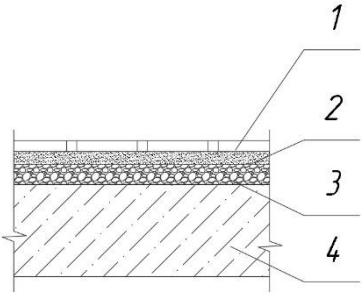
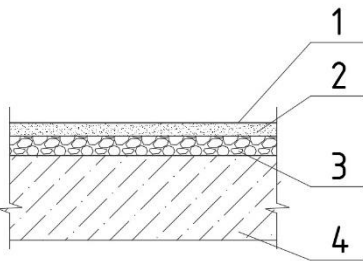
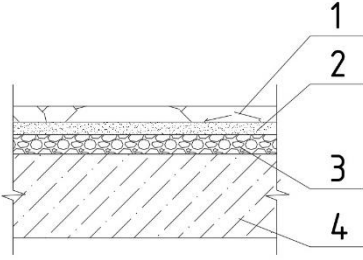
1	2
ПР-8	
ПР-9	
ПР-10	

Таблица А.7 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж						Масса ед., кг	Примечание
			1	2	3	4	Подвал	Всего		
1	ГОСТ 948-2016	2ПБ 18-8 П	75	111	96	96	6	378	71	
2		2ПБ22-3 П	12	3	-	6	-	21	81	
3		2ПБ14-2 П	192	178	169	149	163	851	109	
4		4ПБ 44-8	6	-	-	-	-	6	65	

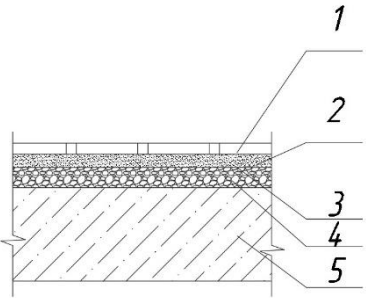
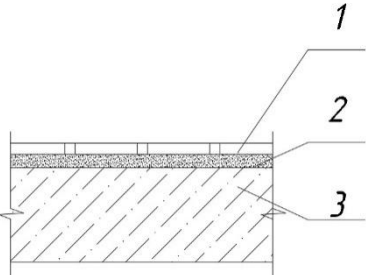
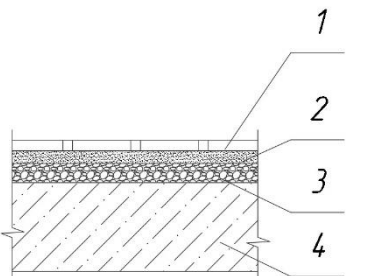
Продолжение приложения А

Таблица А.8 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
1 этаж				
1.01,1.02,1.03, 1.04,1.07,1.08, 1.09,1.12,1.13, 1.14,1.15,1.16, 1.17,1.18,1.19, 1.20,1.20,1.21, 1.35,1.36,1.37, 1.41, 1.42	1		1. Керамическая плитка на цементно-песчаном растворе - 10 мм. 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора – 20 мм 3. Стяжка из керамзитобетона – 50 мм 4. Железобетонная плита перекрытия - 220 мм	510,74
1.05,1.06,1.06, 1.1,1.38,1.39, 1.39,1.39,1.39, 1.39,1.39,1.39, 1.39, 1.40	2		1. Линолеум на мастике 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора – 20 мм 3. Стяжка из керамзитобетона – 50 мм 4. Железобетонная плита перекрытия - 220 мм	649,49
1.11.	3		1. Ламинат толщина 27 мм на мастике 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора – 20 мм 3. Стяжка из керамзитобетона – 50 мм 4. Железобетонная плит перекрытия - 220 мм	35,48

Продолжение приложения А

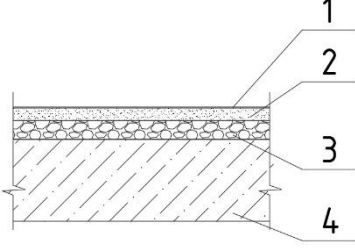
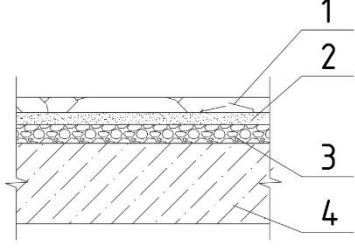
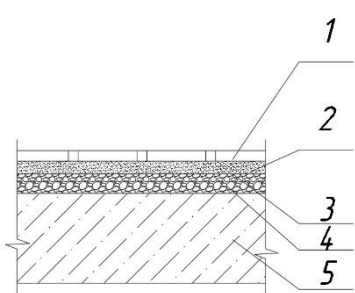
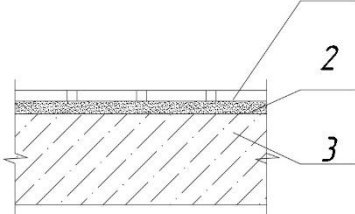
Продолжение таблицы А.8

1	2	3	4	5
<p>1.22,1.23,1.24, 1.24,1.25,1.26, 1.27,1.28,1.29, 1.3, 1.31, 1.32, 1.33, 1.33, 1.34</p>	<p>5</p>		<p>1. Керамическая плитка на цементно-песчаном растворе - 10 мм. 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора – 20 мм 3. Гидроизоляция на битумной мастике 4. Стяжка из керамзитобетона – 50 мм 5. Железобетонная плит перекрытия - 220 мм</p>	<p>233,21</p>
<p>1.43, 1.43</p>	<p>6</p>		<p>1. Керамическая плитка на цементно-песчаном растворе - 20 мм. 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора – 20 мм 3. Конструкция лестничных маршей</p>	<p>23,27</p>
<p>2 этаж</p>				
<p>2.13, 2.13, 2.22, 2.31, 2.38, 2.39</p>	<p>1</p>		<p>1. Керамическая плитка на цементно-песчаном растворе - 10 мм. 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора – 20 мм 3. Стяжка из керамзитобетона – 50 мм 4. Железобетонная плита перекрытия 220 мм</p>	<p>391,3</p>



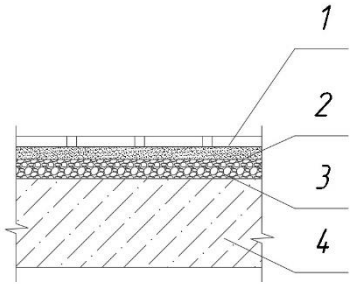
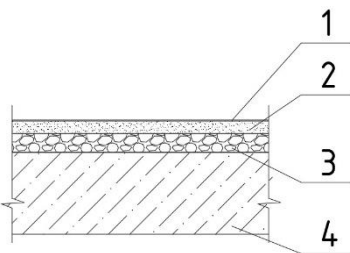
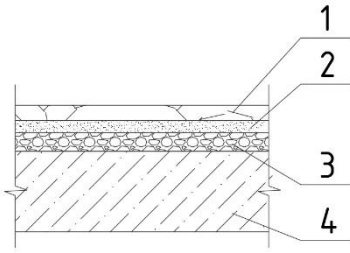
Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.8

1	2	3	4	5
<p>2.01, 2.05, 2.06, 2.07, 2.08, 2.09, 2.1, 2.11, 2.12, 2.14, 2.15, 2.16, 2.17, 2.18, 2.19, 2.2, 2.21, 2.23, 2.25, 2.26, 2.29, 2.3, 2.32, 2.33, 2.34, 2.35, 2.41</p>	<p>2</p>		<p>1. Линолеум на мастике 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора – 20 мм 3. Стяжка из керамзитобетона – 50 мм 4. Железобетонная плита перекрытия - 220 мм</p>	<p>675,61</p>
<p>2.03, 2.04, 2.24, 2.27, 2.28</p>	<p>3</p>		<p>1. Ламинат на мастике - 27 мм 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора – 20 мм 3. Стяжка из керамзитобетона – 50 мм 4. Железобетонная плит перекрытия - 220 мм</p>	<p>303,14</p>
<p>2.02, 2.36, 2.37, 2.40, 2.40</p>	<p>5</p>		<p>1. Керамическая плитка на цементно-песчаном растворе - 10 мм. 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора – 20 мм 3. Гидроизоляция на битумной мастике 4. Стяжка из керамзитобетона – 50 мм 5. Железобетонная плит перекрытия - 220 мм</p>	<p>62,56</p>
<p>2.42, 2.42</p>	<p>6</p>		<p>1. Керамическая плитка на цементно-песчаном растворе - 20 мм. 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора – 20 мм 3. Конструкция лестничных маршей</p>	<p>23,24</p>

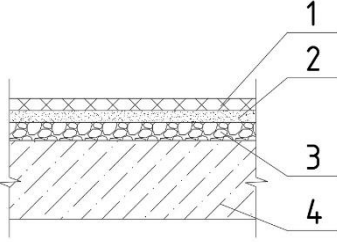
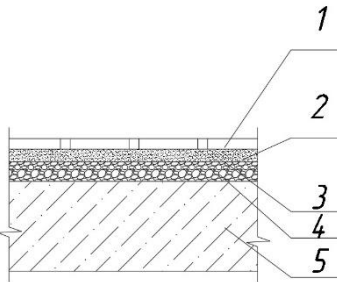
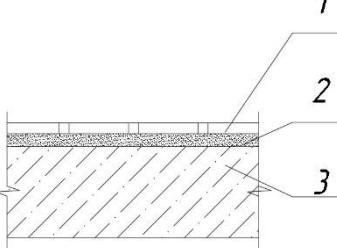
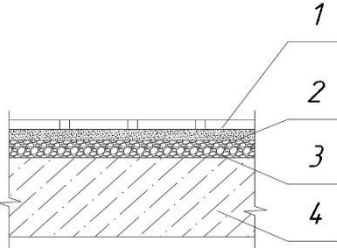
Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.8

1	2	3	4	5
3 этаж				
<p>3.14, 3.21, 3.21, 3.21, 3.21, 3.21, 3.21, 3.22</p>	1		<p>1. Керамическая плитка на цементно-песчаном растворе - 10 мм. 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора – 20 мм 3. Стяжка из керамзитобетона – 50 мм 4. Железобетонная плита перекрытия -220 мм</p>	401,72
<p>3.02, 3.03, 3.05, 3.06, 3.07, 3.08, 3.09, 3.1, 3.11, 3.12, 3.15, 3.16, 3.17, 3.18, 3.24, 3.25, 3.26, 3.27, 3.28</p>	2		<p>1. Линолеум на мастике 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора – 20 мм 3. Стяжка из керамзитобетона – 50 мм 4. Железобетонная плита перекрытия -220 мм</p>	605,59
<p>3,01</p>	3		<p>1. Ламинат толщина 27 мм на мастике 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора – 20 мм 3. Стяжка из керамзитобетона – 50 мм 4. Железобетонная плит перекрытия - 220 мм</p>	146,76

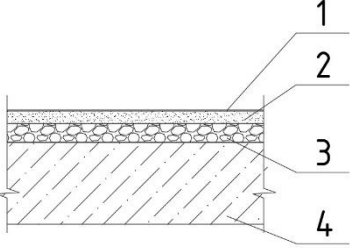
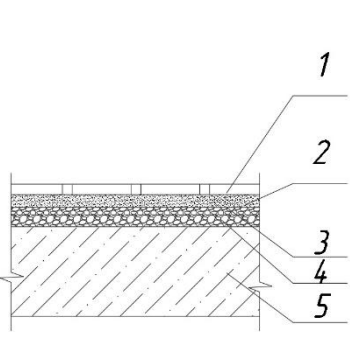
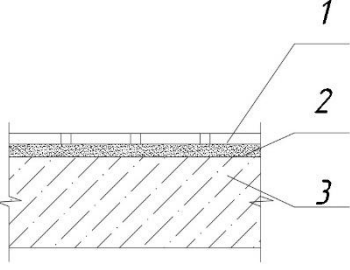
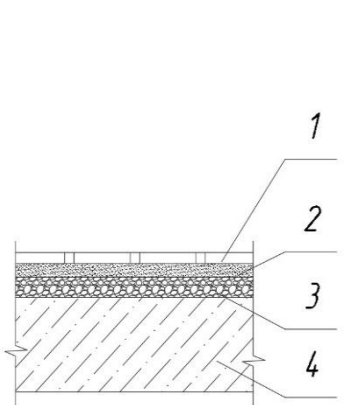
Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.8

1	2	3	4	5
3.13, 3.23.	4		<p>1. Резиновое покрытие Ecoster - 20 мм                  2. Стяжка из цементно-песчаного раствора – 20 мм                  3. Стяжка из керамзитобетона – 50 мм                  4. Железобетонная плита перекрытия - 220 мм</p>	215,2
3.04, 3.19, 3.19, 3.2	5		<p>1. Керамическая плитка на цементно-песчаном растворе - 10 мм.                  2. Стяжка из цементно-песчаного раствора – 20 мм                  3. Гидроизоляция на битумной мастике                  4. Стяжка из керамзитобетона – 50 мм                  5. Железобетонная плит перекрытия - 220 мм</p>	72,85
3.29, 3.29	6		<p>1. Керамическая плитка на цементно-песчаном растворе - 20 мм.                  2. Стяжка из цементно-песчаного раствора – 20 мм                  3. Конструкция лестничных маршей</p>	23,26
4 этаж				
4.05, 4.06, 4.11, 4.12, 4.16, 4.2, 4.21, 4.21, 4.21, 4.21, 4.21, 4.21	1		<p>1. Керамическая плитка на цементно-песчаном растворе - 10 мм.                  2. Стяжка из цементно-песчаного раствора – 20 мм                  3. Стяжка из керамзитобетона – 50 мм                  4. Железобетонная плита перекрытия - 220 мм</p>	467,96

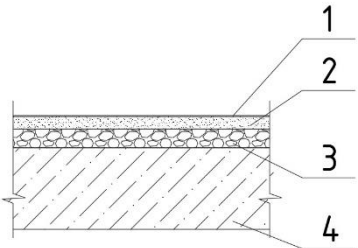
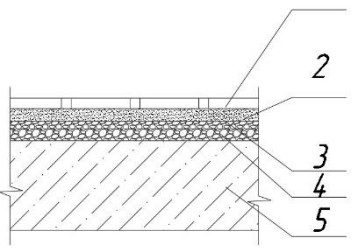
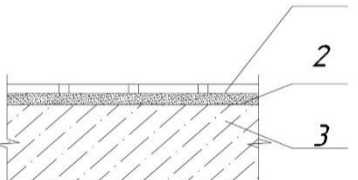
Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.8

1	2	3	4	5
4.01, 4.02, 4.03, 4.04, 4.07, 4.13, 4.14, 4.15, 4.17, 4.18, 4.19, 4.22, 4.23, 4.24	2		1. Линолеум на мастике 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора – 20 мм 3. Стяжка из керамзитобетона – 50 мм 4. Железобетонная плита перекрытия -220 мм	491,51
4.08, 4.09, 4.1	5		1. Керамическая плитка на цементно-песчаном растворе - 10 мм. 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора – 20 мм 3. Гидроизоляция на битумной мастике 4. Стяжка из керамзитобетона – 50 мм 5. Железобетонная плит перекрытия - 220 мм	51,49
4.25, 4.25	6		1. Керамическая плитка на цементно-песчаном растворе - 20 мм. 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора – 20 мм 3. Конструкция лестничных маршей	23,26
Подвал				
0.01, 0.03, 0.04, 0.06, 0.07, 0.08, 0.09, 0.1, 0.11, 0.12, 0.12, 0.12, 0.12, 0.12, 0.12, 0.12, 0.12, 0.12, 0.12, 0.12, 0.12, 0.12, 0.12, 0.12, 0.12, 0.12, 0.14, 0.18, 0.18, 0.18, 0.18, 0.18, 0.18, 0.18, 0.18, 0.18, 0.18, 0.18, 0.18, 0.18, 0.18, 0.18, 0.19, 0.20	1		1. Керамическая плитка на цементно-песчаном растворе - 10 мм. 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора – 20 мм 3. Стяжка из керамзитобетона – 50 мм 4. Железобетонная плита перекрытия -220 мм	1250,2 5

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.8

1	2	3	4	5
0.05, 0.13, 0.16, 0.17.	2		<p>1. Линолеум на мастике                  2. Стяжка из цементно-песчаного раствора – 20 мм                  3. Стяжка из керамзитобетона – 50 мм                  4. Железобетонная плита перекрытия -220 мм</p>	90,08
0.02, 0.21, 0.21, 0.22, 0.22	5		<p>1. Керамическая плитка на цементно-песчаном растворе - 10 мм.                  2. Стяжка из цементно-песчаного раствора 20мм                  3. Гидроизоляция на битумной мастике                  4. Стяжка из керамзитобетона – 50 мм                  5. Железобетонная плит перекрытия - 220 мм</p>	110,34
0.23, 0.23	6		<p>1. Керамическая плитка на цементно-песчаном растворе - 20 мм.                  2. Стяжка из цементно-песчаного раствора - 20 мм                  3. Конструкция лестничных маршей</p>	23,21

Продолжение приложения А

План подвала на отм. -3,400 (1:200)

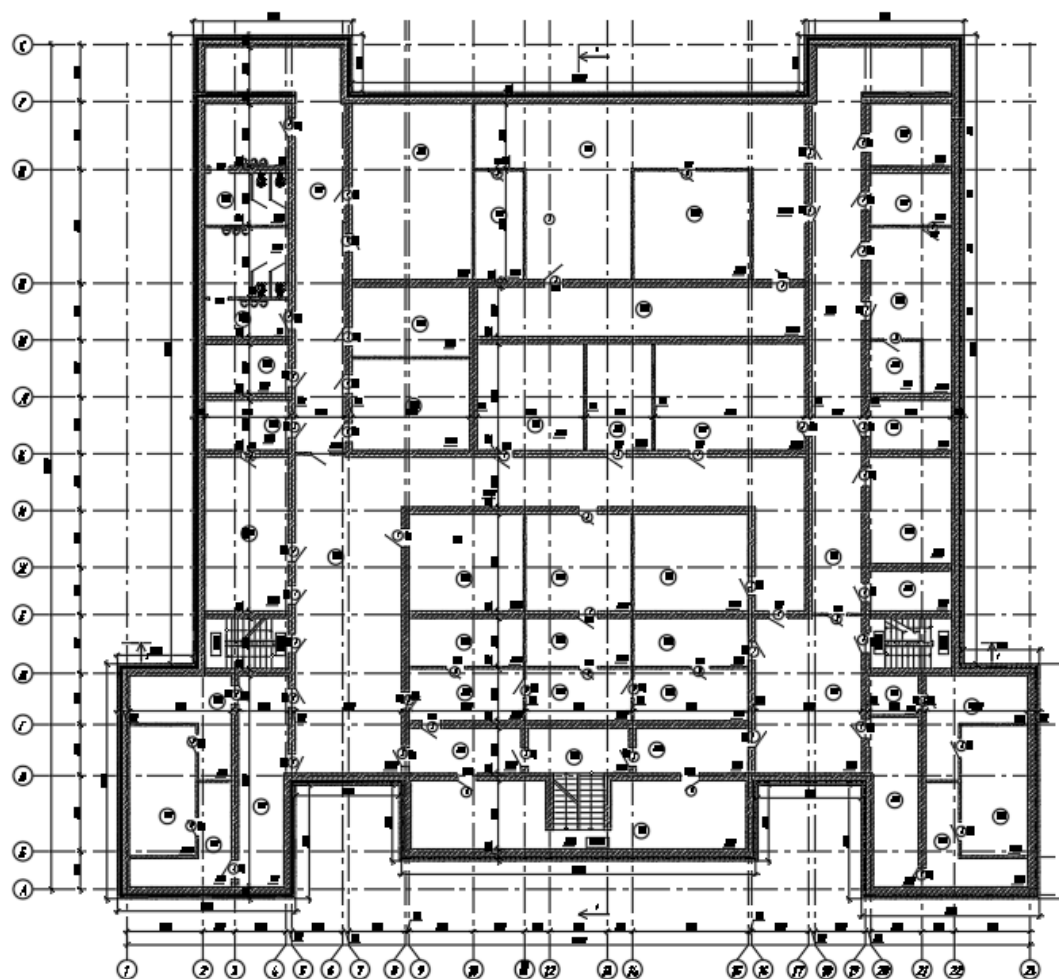


Рисунок А.1 – План подвала на отметке -3,400

Продолжение приложения А

План четвертого этажа на отм. +10,200 (1:200)

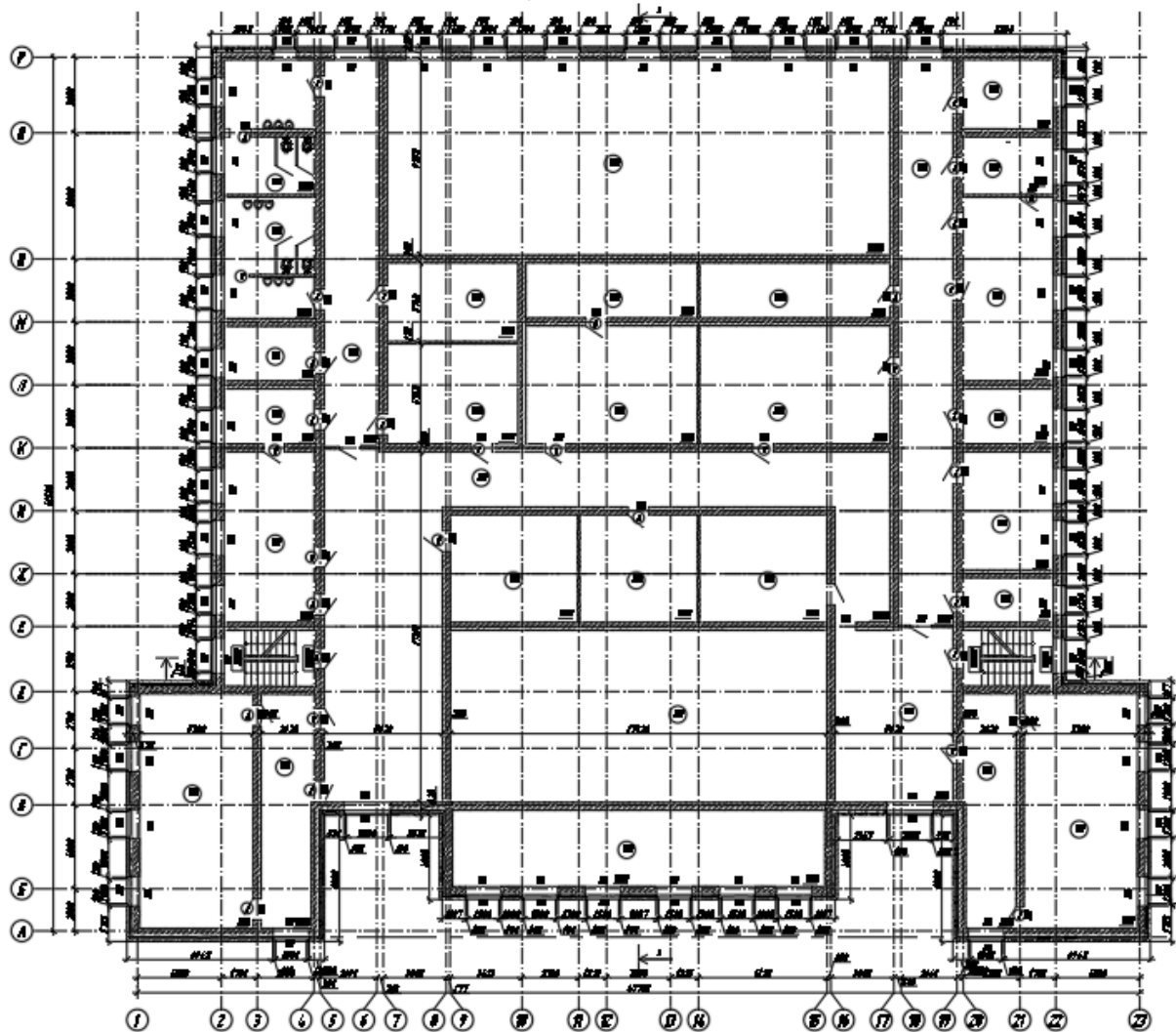


Рисунок А.2 – План четвертого этажа на отметке +10,200

Приложение Б  
**Расчетно-конструктивный раздел**

Таблица Б.1 – Сбор нагрузок на плиту покрытия

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
<b>Постоянная нагрузка</b>				
1	«Бикрост» с посыпкой: $\delta = 0,004$ м, $\rho = 10$ кН/м <sup>3</sup>	0,04	1,3	0,052
2	Основной ковер «Бикроста» 2 слоя: $\delta = 0,008$ м,	0,05	1,3	0,065
3	Цементно-песчаная стяжка: $\delta = 0,02$ м, $\rho = 18$ кН/м <sup>3</sup>	0,36	1,3	0,468
4	Утеплитель из каменной ваты «URSA»: $\delta = 0,22$ м, $\rho = 1,8$ кН/м <sup>3</sup>	0,396	1,2	0,475
5	Пароизоляция из рубероида: $\delta = 0,002$ м, $\rho = 10$ кН/м <sup>3</sup>	0,02	1,2	0,024
6	Многopустотные плиты перекрытия: $\delta = 0,22$ м,	3,11	1,1	3,421
	<b>ИТОГО постоянная нагрузка</b>	<b>3,976</b>	<b>-</b>	<b>4,505</b>
7	Временная нагрузка (полная) снеговая: $S^*$	2,0	1,4	2,8
	<b>ИТОГО полная нагрузка (1+2+3+4+5+6+7)</b>	<b>5,976</b>	<b>-</b>	<b>7,305</b>



Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 – Сбор нагрузок на плиты перекрытия

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
Постоянная нагрузка				
1	Покрытие из линолеума на мастике: $\delta = 0,002$ м, $\rho = 15$ кН/м <sup>3</sup>	0,03	1,2	0,036
2	Выравнивающая цементно-песчаная стяжка $\delta = 0,02$ м, $\rho = 18$ кН/м <sup>3</sup>	0,36	1,3	0,468
3	Стяжка из керамзитобетона $\delta = 0,05$ м, $\rho = 12$ кН/м <sup>3</sup>	0,60	1,3	0,78
4	Вес перегородок на перекрытие	0,50	1,3	0,65
5	Многopустотные плиты перекрытия: $\delta = 0,22$ м,	3,11	1,1	3,421
	ИТОГО:	4,60		5,355
Временные нагрузки				
6	Кабинетов и лаборатории	2,00	1,2	2,40
7	Коридоры и лестницы	3,00	1,2	3,60
	ИТОГО:			
	Пост.+врем. каб. и лаборат. (1+2+3+4+5+6)	6,60	-	7,755
	Пост.+врем. корид. и лестницы. (1+2+3+4+5+7)	7,60	-	8,955

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Сбор нагрузок от внутренних стен этажей

Наименование материалов и конструкций	Нормативная нагрузка, кН/м	$\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кН/м
Штукатурка ц/п $\delta=0.02$ м , $\rho =16$ кН/м <sup>3</sup> , $h=12,72$ м	4,07	1,3	5,29
Кирпичная кладка $\delta=0.38$ м , $\rho =18$ кН/м <sup>3</sup> на ц/п растворе, $h=12,72$ м	87,00	1.1	95,70
Штукатурка ц/п $\delta=0.02$ м , $\rho =16$ кН/м <sup>3</sup> , $h=12,72$ м	4,07	1.3	5,29
ИТОГО погонная нагрузка:	95,14		106,28

Таблица Б.4 – Сбор нагрузок от внутренних стен цокольного этажа

Наименование материалов и конструкций	Нормативная нагрузка, кН/м	$\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кН/м
Штукатурка ц/п $\delta=0.02$ м , $\rho =16$ кН/м <sup>3</sup> , $h=3,4$ м	1,09	1,3	1,417
Кирпичная кладка $\delta=0.38$ м , $\rho =18$ кН/м <sup>3</sup> на ц/п растворе, $h=3,4$ м	23,25	1.1	25,58
Штукатурка ц/п $\delta=0.02$ м , $\rho =16$ кН/м <sup>3</sup> , $h=3,4$ м	1,09	1.3	1,417
ИТОГО погонная нагрузка:	25,43		28,41

Продолжение приложения Б

Таблица Б.5 – Сбор нагрузок от наружных стен этажей

Наименование материалов и конструкций	Нормативная нагрузка, кН/м	$\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кН/м
Штукатурка CERESIT $\delta=0.01$ м , $\rho=18$ кН/м <sup>3</sup> , $h=16,90$ м	3,04	1,3	3,95
Кирпичная кладка $\delta=0.12$ м , $\rho$ $=18$ кН/м <sup>3</sup> на ц/п растворе, $h=16,90$ м	36,51	1.1	40,16
Утеплитель $\delta=0.12$ м , $\rho=50$ кН/м <sup>3</sup> $h=16,90$ м	1,014	1,2	1,22
Кирпичная кладка $\delta=0.38$ м , $\rho$ $=1800$ кН/м <sup>3</sup> на ц/п растворе, $h=16,90$ м	115,59	1.1	127,15
Штукатурка ц/п $\delta=0.01$ м , $\rho=16$ кН/м <sup>3</sup> , $h=16,90$ м	2,71	1.3	3,51
ИТОГО погонная нагрузка:	158,86		175,99

Таблица Б.6 – Сбор нагрузок от наружных стен цоколя

Наименование материалов и конструкций	Нормативная нагрузка, кН/м	$\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кН/м
Кирпичная кладка $\delta=0.12$ м , $\rho=18$ кН/м <sup>3</sup> на ц/п растворе, $h=1,16$ м	2,505	1.1	2,76
Утеплитель $\delta=0.12$ м , $\rho=50$ кН/м <sup>3</sup> $h=1,16$ м	0,069	1,2	0,083
Кирпичная кладка $\delta=0.38$ м , $\rho=18$ кН/м <sup>3</sup> на ц/п растворе, $h=1,16$ м	7,934	1.1	8,74
Штукатурка ц/п $\delta=0.02$ м , $\rho=16$ кг/м <sup>3</sup> , $h=1,16$ м	0,371	1.3	0,483
ИТОГО погонная нагрузка:	10, 88		12,05

Продолжение приложения Б

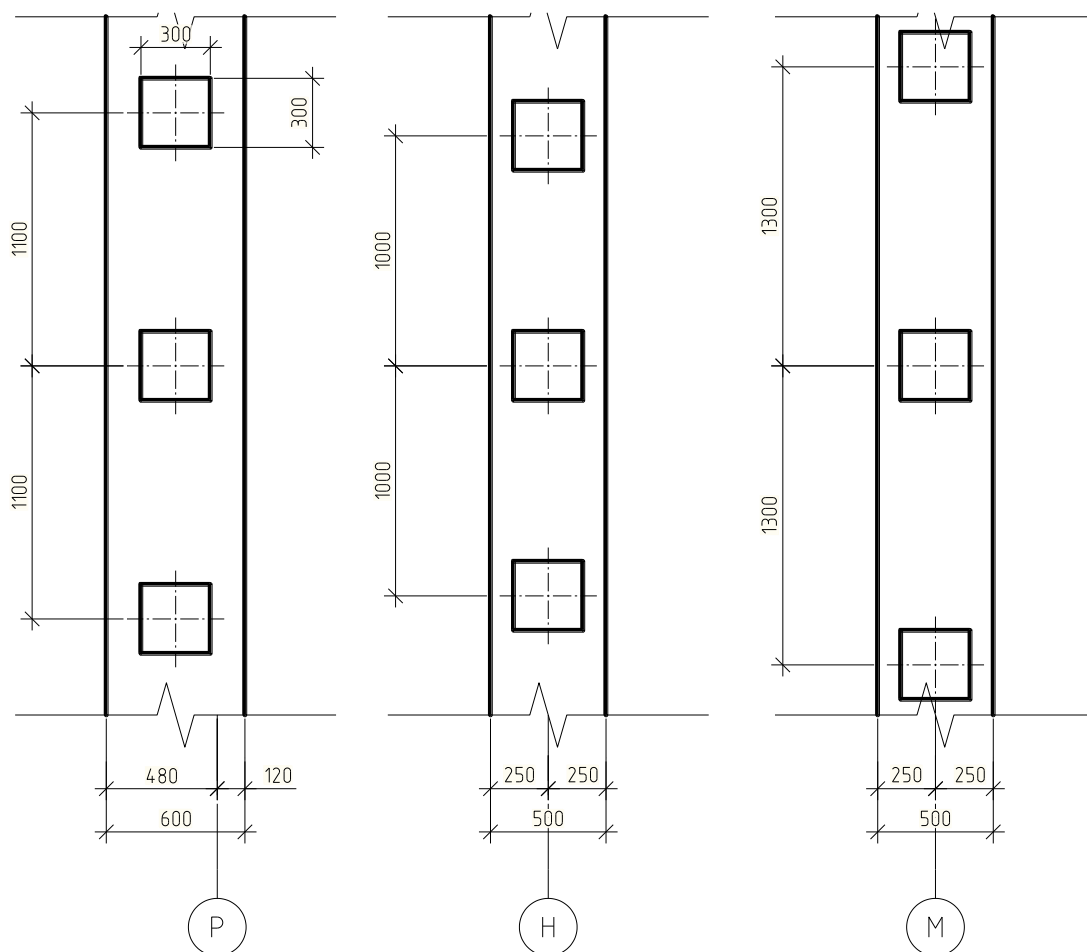


Рисунок Б.1 – Принятый шаг свай

## Продолжение приложения Б

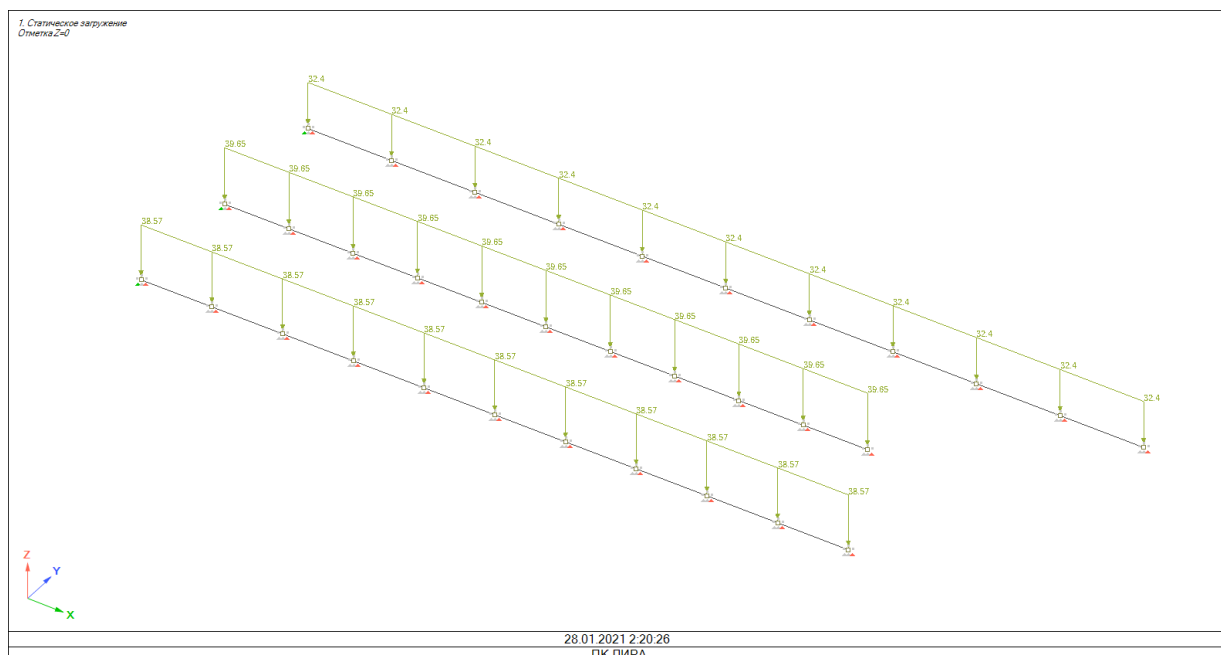


Рисунок Б.2 – Расчетная схема ростверков в программе «Ли́ра»

## Продолжение приложения Б

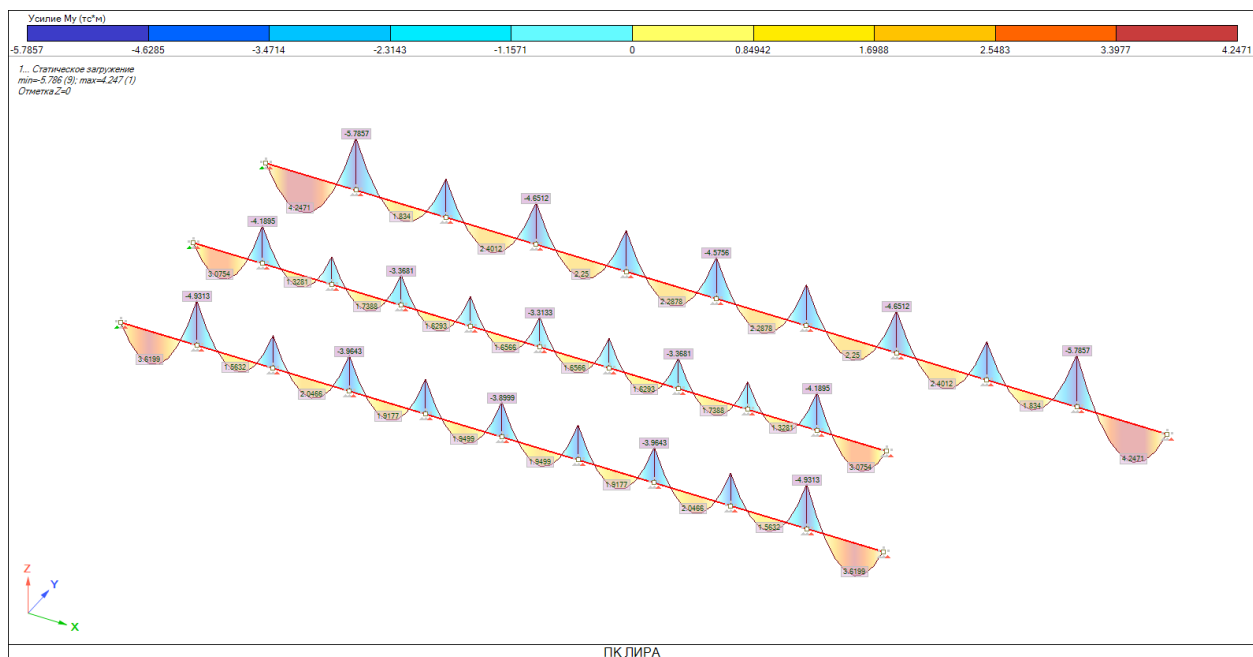


Рисунок Б.3 – Эпюры изгибающих моментов  $M_y$

## Продолжение приложения Б

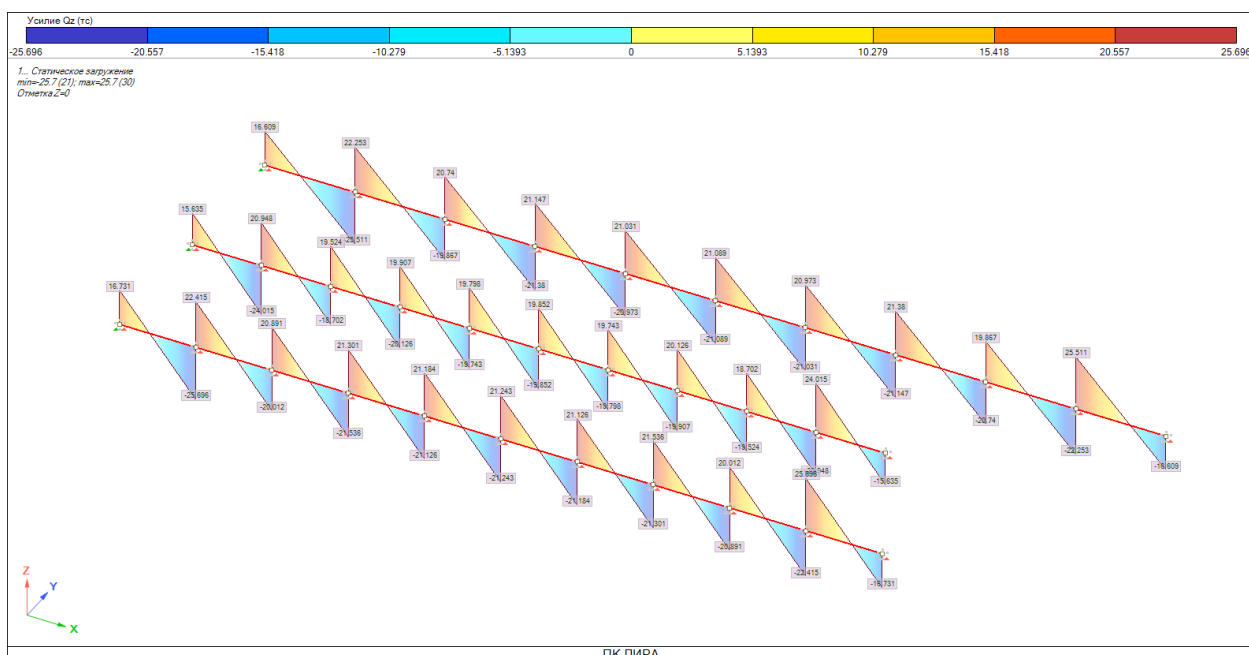


Рисунок Б.4 – Эпюры поперечных сил Qz

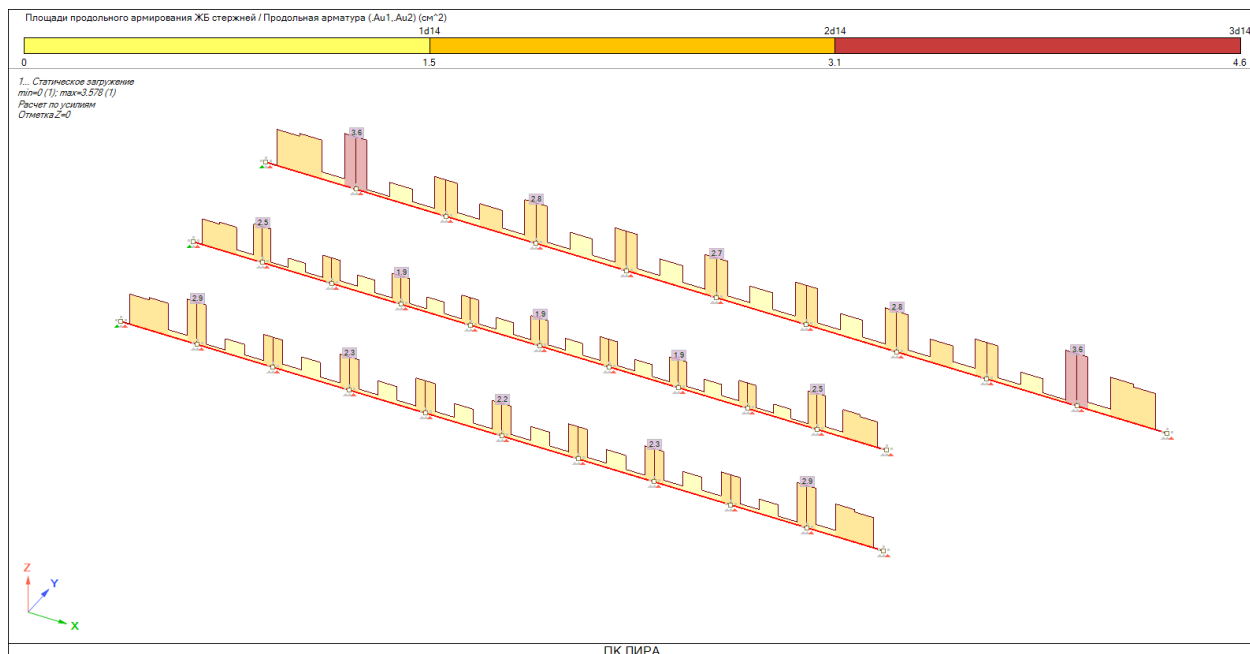


Рисунок Б.5 – Результат подбора нижней продольной арматуры

## Продолжение приложения Б

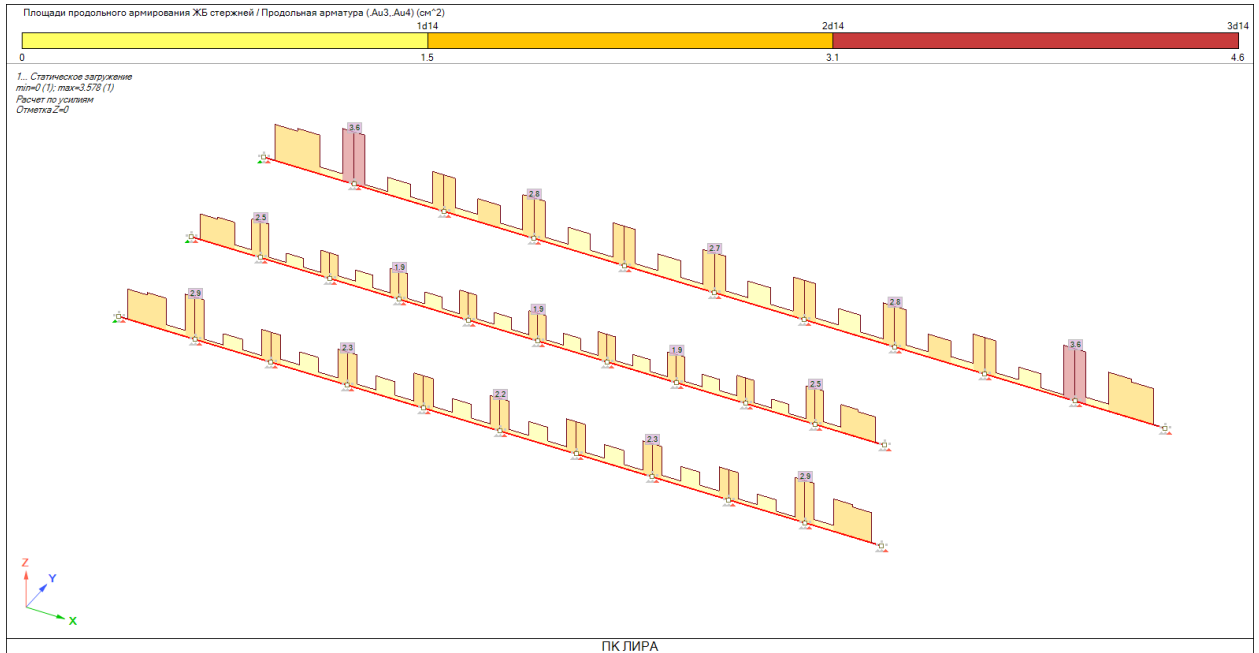


Рисунок Б.6 – Результат подбора верхней продольной арматуры

Приложение В  
Технология строительства

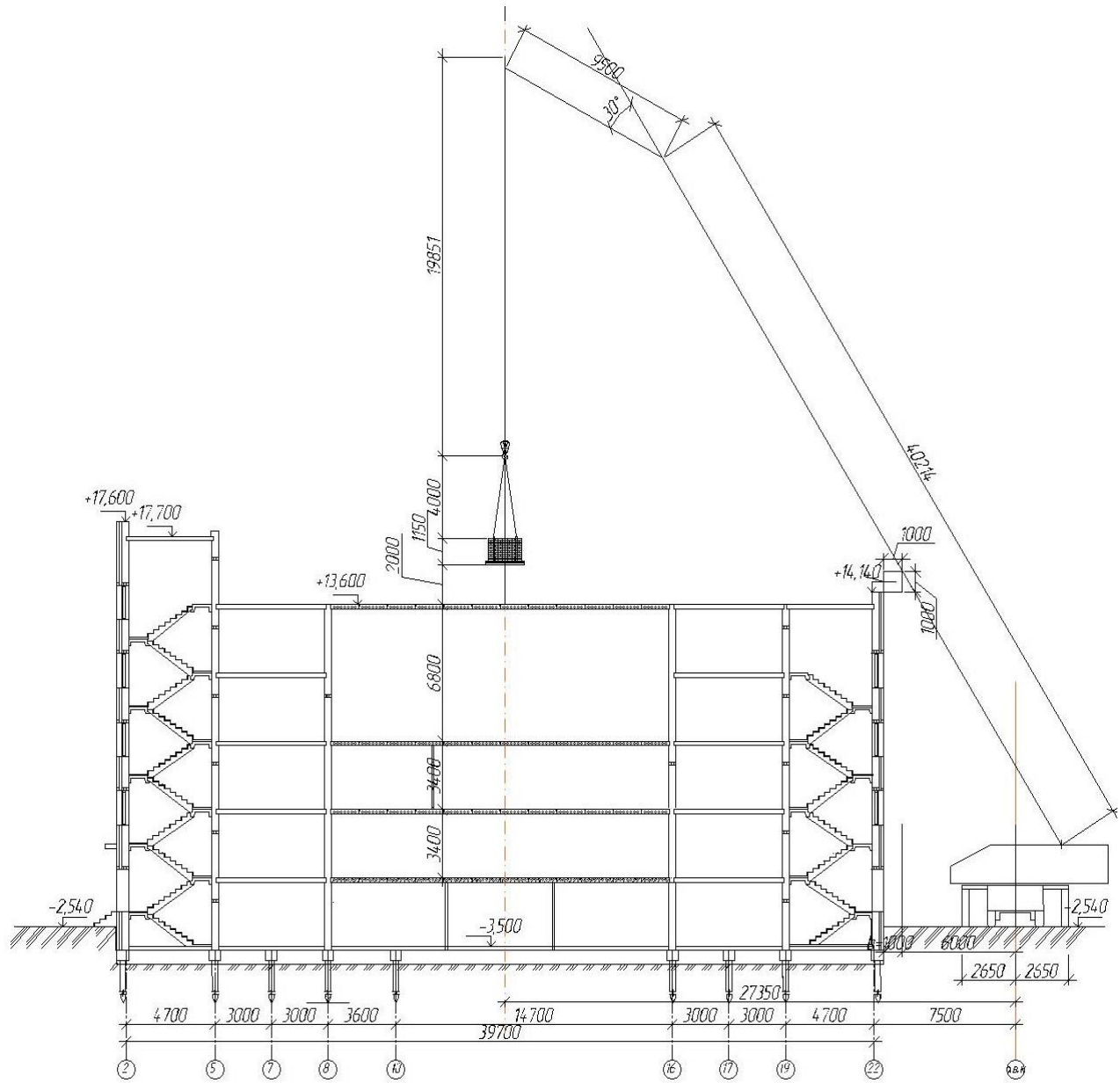
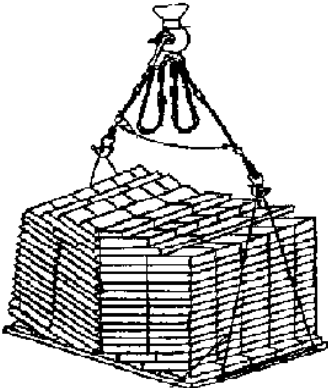
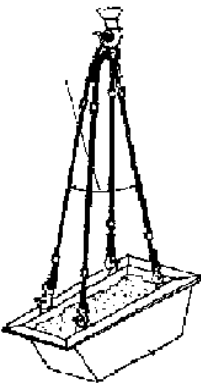
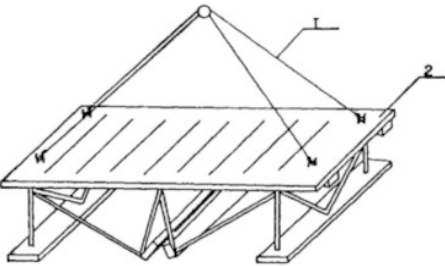
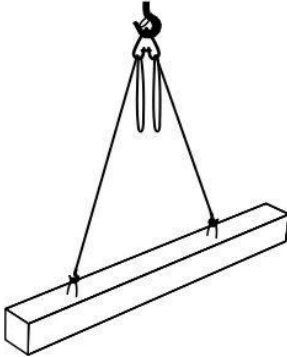


Рисунок В.1 – Определение длины стрелы крана на этапе возведения верхнего этажа



Продолжение приложения В

Таблица В.1 – Основные монтажные приспособления

Наименование Приспособления	Назначение, Эскиз	Грузоподъемность, Т	Масса, кг	Высота Стропа, м
4СК-5.0/4.0 м	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Поддон с кирпичом</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Ящик с раствором</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin: 10px 0;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Шарнирно-пакетные подмости</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Железобетонная перемычка</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;">   </div>	5	19,7	4

Продолжение приложения В

Таблица В.2 – Спецификация максимальных масс поднимаемых элементов

«Наименование поднимаемых элементов»	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Масса элемента, т» [30]
Ящик с раствором Мега ТР025 851	4СК-5.0/4.0 м		0,25 куба бетона – 0,65 т
Поддон с кирпичами (самый тяжелый элемент)	4СК-5.0/4.0 м		1,65 т
Железобетонная перемычка	4СК-5.0/4.0 м		0,38 т
Подмости шарнирно пакетные	4СК-5.0/4.0 м		0,7 т

Продолжение приложения В

Таблица В.3 – Допускаемые отклонения в размерах и положении выполненных конструкции

«Отклонения	Величина допускаемых отклонений» [30]
«Допускаемые неровности вертикальной поверхности стен при накладывании двухметровой рейки	10 мм
Допускаемое отклонение поверхностей и углов стен (столбов) от вертикали: на один этаж	10 мм
Допускаемое отклонение (смещение) вертикальных осей оконных проемов	20 мм
Допускаемое отклонение по ширине простенков	15 мм
Допускаемое отклонение по отметкам опорных поверхностей стен	10 мм
Допускаемое отклонение по толщине стен	+ -15 мм
Допускаемое отклонение (смещение) осей стен	10
Допускаемое отклонение рядов кладки от горизонтали на 10 метров длины стены	15 м
Допускаемое отклонение по ширине проёмов	15 мм
Средняя толщина горизонтальных швов в пределах высоты этажа	12 мм
Средняя толщина вертикальных швов» [30]	10 мм

Продолжение приложения В

Таблица В.4 – Операционный контроль качества

«Операции, подлежащие контролю»	Состав контроля	Способ контроля	Время контроля	Лица, осуществляющие контроль» [30]
1	2	3	4	5
Подготовительные работы	Качества кирпича, раствора, гибких связей	Внешний осмотр стен, проверка паспортов	До начала кладки	Производитель работ
	«Правильность разбивки осей» [30]	Визуально, при помощи стального метра, стальной рулетки	До начала кладки	Прораб
Кирпичная кладка стен	Геометрические размеры кладки (толщина, проемы)	Рулетка	В процессе кладки (через 0,5-0,6 м) и по окончанию кладки стен этажа	Мастер
	«Вертикальность граней и углов, горизонтальность углов кладки и неровность вертикальных поверхностей» [30]	Уровень, рейка, отвес	В процессе кладки (через 0,5-0,6 м) и по окончанию кладки стен этажа	Мастер
	Отметки и горизонтальность опорных поверхностей и кладки	Нивелир, рейка, уровень	То же	Прораб, геодезист
	Размеры швов кладки, качество их заполнения и правильность привязки	Стальной метр, визуально	В процессе работы	Мастер
	Разность высот возводимой кладки на смежных захватках и примыкания стен	Визуально	То же	Мастер
	Глубина незаполненных раствором швов прикладке в пустошовку	Стальной метр	То же	Мастер
Укладка утеплителя	Правильность укладки плит утеплителя	Визуально	Перед укладкой гибких связей	Мастер

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5
Укладка гибких связей	Правильность расположения стержней арматуры, диаметра	Стальной метр, визуально	В процессе работы	Прораб
«Установка перемычек» [30]	Положение перемычек, опирание, заделка	Стальной метр, визуально	После установки	Мастер
Приемка помещений	Геометрические размеры помещений	Стальная рулетка	По окончанию работ	Главный инженер (представитель заказчика)

Таблица В.5 – Потребность в машинах, инвентаре, инструменте и приспособлениях

Наименование оснастки, приспособлений и инструмента	Марка, ГОСТ, ТУ или организация-разработчик	Технические характеристики	Назначение	Кол-во (на звено), шт
1	2	3	4	5
Мобильный кран с телескопической стрелой	Liebherr LTM 1070-4.2	Грузоподъемность 70 т, вылет 50 м, вылет с гуськом 61 м	Подъем материала	1
Автомобиль бортовой	КамАЗ-5320	Грузоподъемность 8 т	Транспортировка кирпича	1
Автосамосвал	МАЗ-5549	Грузоподъемность 8 т	Транспортировка раствора	1
Строп четырехветвевой	КантаПлюс 4СК-5.0/4.0м	Масса – 13.8 кг	Подъем элементов	2

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5
Установка для перемешивания и выдачи раствора	УБ-342	Вместимость 4 м <sup>3</sup>	Перемешивание раствора	1
Бункер для раствора	Zitrek бп-1.0	Вместимость 1 м <sup>3</sup>	Подача раствора	1
Ящик для раствора	Мега TP025 851	Вместимость 0.25м <sup>3</sup>	Прием раствора из бункера	2
Установка для подачи раствора	СО-126	Производительность 2.5м <sup>3</sup> /час	Прием раствора	1
Шарнирные – пакетные подмости	Главстроя Р4242272-00	Масса 700 кг	Кирпичная кладка стен	22
Поддон с металлическими крючьями	ПМ Евро	Масса 15.3 кг	Складирование кирпича	8
Кельма	STAYER КБ 0821-2	Масса 0.27 кг	Разравнивание раствора	8
Молоток - кирочка	NEO 600 г 25-003	Масса 0.89 кг	Сколка и теска кирпичей	8
Отвес строительный	ТОРЕХ 30С643	Масса 0.275 кг	Проверка вертикальности кирпичной кладки стен	3
Уровень строительный	Inforce 400мм 06-11-055	Масса 0.4 кг	Проверка горизонтальности кирпичной кладки стен	3
Рейка – порядовка	Формамикс	Длина 3 м	Проверка прямолинейности рядов кладки	2
Правило	Gigant ALRS30	Длина 3 м масса 1.8 кг	Проверка правильности кирпичной кладки	3
Рулетка	РС-01-5x25 КВТ 78650	Длина 30 м	Разметка осей здания	8
Лопата растворная	ЛР, ГОСТ 3620-76	Масса 2.0 кг	Расстилка раствора	8

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5
Линейка измерительная	КАЛИБРОН 1000x35мм	Длина 1 м	Разметка проемов, толщины стен кладки	2
Лом монтажный	Зубр ТИТАН 21805-150_z01	Масса 6 кг	Рихтовка элементов	5
Шнур причальный	ТОРЕХ 13А910	Длина 30 м	Обеспечение горизонтальности рядов кладки	3
Угольник для каменных работ	Harden 580713	-	Проверка углов при кладки внутренних стен	5
Скобы причальные	6,0*200*70	Масса 0.5 кг	Зачаливание шнура при кладке стен	10
Ножовка по дереву	Inforce 450 мм 06-08-17	Масса 0.4 кг	Плотничные работы	4
Каска строительная	Delta Plus GRANITE WIND	Масса 0.35 кг	Безопасность работ	На кол-во рабочих
Пояс монтажный	TOUGHBUILT ТВ-СТ-111С	Масса 2.15 кг	Безопасность работ	На кол-во рабочих
Перчатки резиновые	Manipula Specialist	-	Безопасность работ	На кол-во рабочих
Теодолит с треногой	ТБ-1 ГОСТ 10529-96	-	Для измерения вертикальных поверхностей	1
Нивелир с треногой	ГОСТ 10528-90*	-	Для выверки горизонтальных поверхностей	1
Расшивка	-	-	Для расшивки швов кирпичной кладки	1
Подмости	Р.ч.372.00.00.000 ПТИОМЭС	Масса 250 кг	Кирпичная кладка стен	8

Продолжение приложения В

Таблица В.6 – Потребность в материалах и полуфабрикатах

Наименование материала, полуфабриката	Марка, ГОСТ	Ед. изм.	Потребное количество
Кирпич	ГОСТ 379-79	м <sup>3</sup>	289,25
Раствор цементный	M200, ГОСТ 28013-98	м <sup>3</sup>	179,26
Перемычки	ГОСТ сер. 1.038.1-1 В1		
2ПБ 18-8п		шт	75
2ПБ 22-3п		шт	12
2ПБ 14-2п		шт	192
4ПБ 44-8		шт	6
Утеплитель	ГОСТ 32314 – 2012	м <sup>3</sup>	70,52
Гибкая связь	БПА-600-6-2П	шт	2158

Таблица В.7 – Калькуляция затрат труда и машино-времени на устройство кирпичной кладки

«Наименование работ	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость на объем работ» [15]	
				«рабочих чел-час	машин маш-час	рабочих чел-дн	машин маш-смен» [15]
1	2	3	4	5	6	7	8
«Установка, перестановка пакетных подмостей краном при толщине наружных стен в 620 мм	Е3-20	10 м <sup>3</sup>	10,06	1,14	0,38	1,39	0,46
Подача подмостей краном	Е1-6	100 т	0,70		12,9	-	1,10
Установка, перестановка пакетных подмостей краном при толщине внутренних стен в 380 мм	Е3-20	10 м <sup>3</sup>	18,13	1,4	0,48	3,09	1,06
Подача кладочного раствора в ящиках емкостью по 0,25 м <sup>3</sup> /краном	Е1-6	м <sup>3</sup>	74,31	1,25	0,625	11,32	5,66



## Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.7

1	2	3	4	5	6	7	8
Подача кирпича башенным краном на поддонах до 300 шт.	Е1-6	1000 шт	289,25	0,81	0,405	28,57	14,28
Кладка наружных стен под штукатурку	Е3-5	м3	100,66	2,4	-	29,46	-
Укладка гибких связей в кладку	Е3-18	100 кг	0,82	1,1	-	0,11	-
Установка теплоизоляционных плит в один слой с вырезкой четвертей	Е11-42	м2	70,52	0,34	-	2,92	-
Кирпичная кладка внутренних стен толщиной 380 мм под штукатурку	Е3-3	м3	181,26	3,2	-	70,73	-
Кладка перегородок из кирпича толщиной 120 мм под штукатурку	Е3-12	м3	7,33	0,53	-	0,47	-
Кладка перегородок из кирпича толщиной 120 мм под штукатурку	Е3-12	м3	7,33	0,53	-	0,47	-
Укладка брусовых перемычек» [30]	Е3-16	1 проем	184	0,45	0,15	10,09	3,36
						Σ=158,1 5	Σ=25,9 2

### Указания по безопасности труда

Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски по ГОСТ 12.4.087 – 84. Рабочие и ИТР без защитных касок и других средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.

«Применяемые при производстве строительно-монтажных работ машины, оборудование и технологическая оснастка должна быть в исправном состоянии и по всем техническим характеристикам должны соответствовать условиям безопасного выполнения работ» [30].

## Продолжение приложения В

«Кирпичную кладку каменщик должен выполнять с перекрытий и инвентарных подмостей. Не допускается кладка стен толщиной до 0,75 м в положении стоя на стене. При толщине кладки более 0,75 м разрешается производить кладку со стены, применяя предохранительный пояс, закрепленный за специальное страховочное устройство» [30].

«Подмости нельзя перегружать материалами сверх установленной для данной конструкции расчетной нагрузки, следует избегать скопления материалов в одном месте. Материалы укладываются так, чтобы они не мешали проходу рабочих и транспортированию материалов. Ширина проходов к рабочим местам и на рабочих местах должна быть не менее 0,6 м, а высота проходов в свету - не менее 1,8 м» [30].

«Подъем и перемещение кирпича и сопутствующих материалов следует производить на поддонах, контейнерах, исключая их выпадение» [30].

«Одновременно с кладкой наружных стен следует устанавливать оконные блоки. Если они не устанавливаются, то проемы необходимо закреплять инвентарными ограждениями. Проемы в перекрытиях, к которым возможен доступ людей, должны быть закрыты сплошным настилом или иметь ограждения. Проемы в стенах при одностороннем примыкании к ним настила (перекрытия) должны ограждаться, если расстояние от уровня настила до низа проема меньше 0,7 м» [30].

«Строительный мусор строящегося здания и лесов следует опускать по закрытым желобам, в закрытых ящиках или контейнерах. Нижняя часть желоба должна находиться не выше 1 м над землей или входить в бункер. Сбрасывать мусор без желобов или других приспособлений разрешается с высоты не более 3 м. места, на которые сбрасывается мусор, следует со всех сторон оградить или установить надзор для предупреждения об опасности» [30].

## Продолжение приложения В

«Рабочие места должны систематически очищаться от мусора, боя кирпича и остатков материалов. Щиты настила подмостей должны быть хорошо пригнаны и не иметь щелей более 10 мм. Концы досок настила должны располагаться по стремянке или по лестницам. Стремянки должны иметь перила высотой не ниже 1 м и бортовые доски высотой не менее 15 см» [30].

«При кладке стен высотой более 7 м необходимо по периметру здания устанавливать защитные козырьки, удовлетворяющие следующим требованиям:

- ширина защитных козырьков должна быть не менее 1,5 м, а зазор между стеной здания и настилом козырька не превышал 50 мм. Они должны быть установлены с уклоном к стене так, чтобы угол, образуемый между нижней частью стены здания и поверхностью козырька, был  $110^\circ$ ;
- первый ряд защитных козырьков должен иметь сплошной настил на высоте 6 м от земли и сохраняется до полного окончания кладки стен, второй и последующие ряды изготавливаются сплошными или из сетчатых материалов с ячейкой не более 50x50 мм и устанавливаются через каждые 6 – 7 м;
- защитные козырьки должны выдерживать равномерно – распределительную снеговую нагрузку не менее 1500 Н и сосредоточенную нагрузку не менее 1600 Н (160 кгс), приложенную в середине пролета;
- рабочие, занятые на установке, очистке или снятии защитных козырьков, должны работать с предохранительными поясами» [30].

## Продолжение приложения В

### Указания по пожарной безопасности

«Мероприятия по предупреждению возникновения и распространения пожаров являются одновременно мероприятиями на предотвращение несчастных случаев» [30].

«В связи с этим руководство строек (производители работ, мастера), бригадиры обязаны:

- знать правила пожарной безопасности и осуществлять контроль за их соблюдением;
- следить за противопожарным состоянием строящихся зданий и подсобных помещений (складов, мастерских и т. д.);
- обеспечить объект источниками водоснабжения, дорогами и телефонной связью;
- иметь первичные средства пожаротушения» [30].

«Для этого в отведенных местах должны быть размещены пожарные пункты-щиты, окрашенные в красный цвет с набором огнетушителей, пожарного инвентаря и ручного инструмента (топоры, ломы, лопаты, багры пожарные, ведра, окрашенные в красный цвет)» [30].

«Возле щитов должны размещаться ящики с песком (0,5, 1 и 3 м<sup>3</sup>) и бочки с водой (не менее 0,2 м<sup>3</sup>)» [30].

«Правила пожарной безопасности предусматривают:

- безопасную организацию (размещение и хранение материалов и строительных отходов) рабочего места;
- правильное применение первичных средств пожаротушения, особенно огнетушителей, как наиболее эффективных способов ликвидации пожаров;
- соблюдение правил пожарной безопасности при эксплуатации отопительных устройств (при сушке помещений, хранении лесоматериалов)» [30].

## Продолжение приложения В

«На строящихся объектах каждый рабочий должен пройти обучение и инструктаж по пожарно-техническому минимуму в соответствии с правилами пожарной безопасности» [30].

«После прохождения технического минимума по правилам пожарной безопасности рабочие обязаны сдать зачеты» [30].

«На территории строительной площадки в целях пожарной безопасности необходимо правильно размещать склады материалов и строительных отходов» [30].

«Древесные стружки, опилки, пакля и др. материалы необходимо хранить не ближе 50 м от зданий и сооружений» [30].

«Причем складировать древесные опилки, щепу или рейки следует отдельно, а другие отходы, в том числе и промасленную ветошь или тряпки - отдельно от древесных отходов» [30].

«Площадь, занятую под склады лесоматериалов, следует регулярно очищать от сухой травы, бурьяна, коры и щепы. Все лесоматериалы на расходных складах необходимо укладывать штабелями, соблюдая противопожарные разрывы» [30].

«Для тушения пожара, в случае возгорания материалов или других источников, применяют: воду, водяной пар, химические средства тушения (огнетушители), песок» [30].

«Воду, как правило, используют для тушения твердых, жидких и газообразных веществ. Исключение составляют лишь те вещества, которые вступая в реакцию с водой, способствуют развитию пожара (карбид кальция)» [30].

«Не допускается тушение водой электроустановок (станков, ручных электрических машин), находящихся под напряжением, так как вода проводит электрический ток» [30].

## Продолжение приложения В

«Чтобы ликвидировать пожар в начале его возникновения, достаточно иметь (при отсутствии противопожарного водопровода) небольшое количество воды, хранение которой можно организовать в бочках и ведрах» [30].

«В летнее время бочку с водой можно установить снаружи здания, мастерской, где выполняются различные огнеопасные работы, а зимой - в помещениях» [30].

«В некоторых случаях в воду добавляют каустическую соду, поташ, глауберовую соль, фосфорную кислоту и т. д.» [30].

«Но наиболее надежным средством ликвидации пожара являются ручные пенные огнетушители типа ОХП-10 (ОП-5), ОВП-5 и ОВП-Ю» [30].

«Все средства пожаротушения должны быть исправными и размещаться на высоте не более 1,5 м от пола таким образом, чтобы к ним в любой момент был свободный доступ» [30].

«Запрещается использовать средства пожаротушения не по прямому назначению» [30].

### **Указания по экологической безопасности**

«Обеспечения экологической безопасности является одним из важных требований при возведении и эксплуатации, зданий и сооружений. Необходимо сохранить экологическое равновесие между строящимся объектом и окружающей среды» [30].

«В соответствии с Федеральным законом об общем техническом регламенте «Об экологической безопасности», ГОСТ Р54906-2012:

- строительный мусор следует хранить в специально отведенных местах или мусорных контейнерах. Запрещается сгорание;
- строительный мусор не подлежит сжиганию, во избежание загрязнения воздушной среды;
- соблюдение безопасного размещения строительных отходов и снижение вредных выбросов в окружающую среду» [30].

## Продолжение приложения В

«Принимаемые материалы, конструкции, элементы обязаны иметь нормативную документацию, в которой указаны следующие гигиенические значимые характеристики:

- название использованного материала, торговая марка, вид;
- сферу использования;
- требование для использования (интенсивность кв./куб, м, кратность воздухообмена, температура);
- санитарно-гигиеничная оценка (характеристики миграции ингредиентов в искусственные среды);
- способы, частота и объем производственного лабораторного контроля
- согласно гигиеничным признакам с предписанием остаточных мономеров;
- условия к упаковке, маркировке, требования хранения и транспортирования» [30].

«Перед сдачей объекта в эксплуатацию строительная организация совместно с системой натуральных гигиенических обследований осуществляет экологическую безопасность объекта» [30].

### **Указания по электробезопасности**

«Во избежание поражения электротоком каменщик обязан знать и выполнять следующие меры электробезопасности:

- заметив неисправность в электропроводке, электрооборудовании или электросветильника необходимо принять меры, исключающие поражение людей электротоком (оградить опасное место, выставить наблюдающего и т.п.), вызвать электромонтера;

- применять только исправные электроприборы и инструменты.

Запрещается:

- применение сломанных электроинструментов, электросветильников;

## Продолжение приложения В

- самостоятельное устранение неполадок электрооборудования;
- брать в руки оборванные, висящие или лежащие на полу (земле) электропровода и наступать на них - они могут находиться под напряжением;
- подходить к электрощитам, открывать двери электрощитов и электрошкафов;
- прикасаться к токоведущим частям электроприборов, электрооборудования, клеймам, неизолированным или поврежденным электропроводам, к арматуре освещения;
- допускать эксплуатацию оголенных проводов и касания ими труб отопления, водопроводов, конструктивных элементов здания» [30].

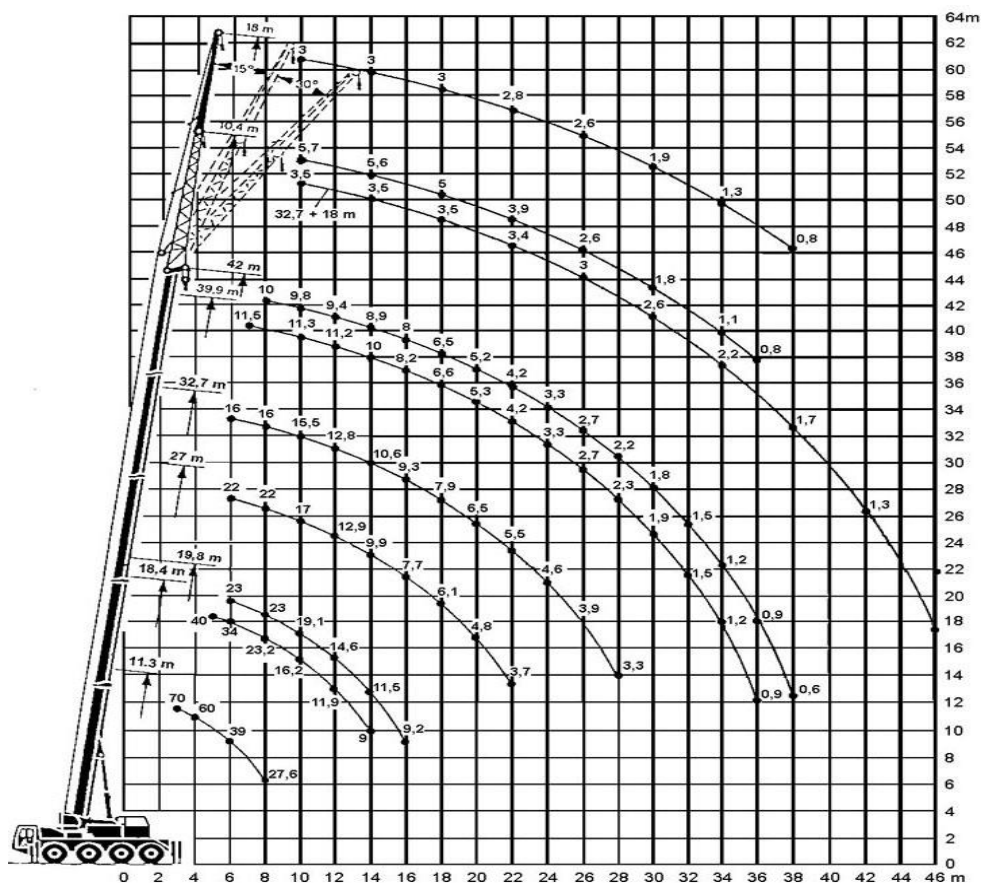


Рисунок В.2 – Грузоподъемные характеристики крана Liebherr LTM 1070-4.2



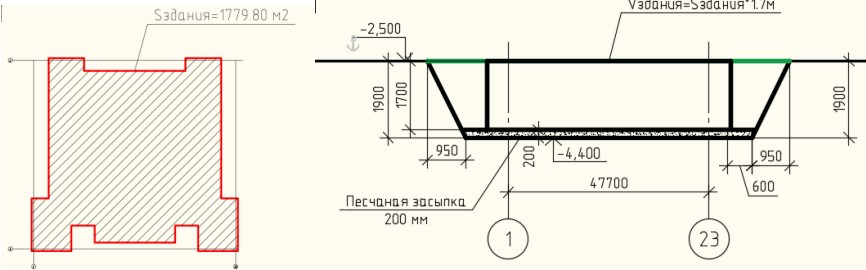
Приложение Г  
Организация строительства

Таблица Г.1 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Кол-во по захваткам		Прим.
			1 захв.	2 захв.	
1	2	3	4	5	6
Планировка площади	1000 м <sup>2</sup>	4,37	2,19	2,19	$F_{пп}=(44,6+20)(47,7+20)=64,6*67,7=4373,42 \text{ м}^2$
Разработка грунта с погрузкой в автомобили-самосвалы экскаваторами импортного производства с ковшом вместимостью 1,25 (1,25-1,5) м <sup>3</sup> , группа грунтов: 2	1000 м <sup>3</sup>	3.884	1.942	1.942	<p>Грунт суглинок, принимаем откос 1:0,5</p>
"Разработка грунта в отвал экскаваторами импортного производства с ковшом вместимостью 1,25 (1,25-1,5) м <sup>3</sup> , группа грунтов:2	1000 м <sup>3</sup>	0.706	0.353	0.353	<p><math>V^{котл} = H/6 * (F_{в} + F_{н} + 4F_{ср}) =</math>  <math>= 1,9/6 * (2122,04 + 1910,00 + 4 * 2015,12) = 3889,29 \text{ м}^3</math></p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6
					<p>Объем съезда в котлован:                      Ширина съезда (2 стороннее движение) –7 м;                      Уклон –10%;                      Длина въездной траншеи –19,0 м;  <math display="block">V_{в.т.р} = l_{т.р} \cdot H_{к} \cdot \left( \frac{b_{сн}}{2} + \frac{m}{3} \cdot H_{к} \right), \text{ м}^3</math> <math display="block">V_{в.т.р} = 19,0 \cdot 1,9 \cdot \left( \frac{7}{2} + 0,5 \cdot \frac{1,9}{3} \right) = 137,78 \text{ м}^3</math> <math display="block">V_{общ} = V_{в.т.р} + V_{котл} = 3889,29 + 137,78 = 4027,07 \text{ м}^3</math>                     Объем обратной засыпки:   <math display="block">V_{зд} = S_{зд} \cdot 1,7 \text{ м} = 1779,8 \cdot 1,7 = 3025,66 \text{ м}^3</math> <math display="block">V_{обр.з} = (V_{общ} - V_{зд} - V_{п.з.}) \cdot k_p = (4027,07 - 3025,66 - 382,0) \cdot 1,14 = 706,12 \text{ м}^3</math> <math display="block">V_{изб} = V_0 \cdot k_p - V_{обр.зас} = 4027 \cdot 1,14 - 706 = 3884 \text{ м}^3</math> </p>
Планировка вручную: дна и откосов выемок каналов, группа грунтов 2	1000 м <sup>2</sup>	1.91	0.955	0.955	$F = F_H = 1910.00 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6																																																																		
Уплотнение грунта вибрационными катками 2,2 т импортного производства на первый проход по одному следу при толщине: 25 см	1000 м <sup>2</sup>	1.91	0.955	0.955	$F=F_H=1910.00 \text{ м}^2$																																																																		
Устройство основания под фундаменты песчаного	м <sup>3</sup>	382	191.000	191.000	$V_{п.з.} = 0,2 * F_H = 1910,00 * 0,2 = 382 \text{ м}^3$																																																																		
Погружение дизель-молотом на гусеничном копре железобетонных свай длиной до 6 м в грунты группы 2	м <sup>3</sup>	221.85	110.925	110.925	<p>Данные с листа 5 графчасти ВКР</p> <p>Спецификация элементов</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Марка, поз.</th> <th>Обозначение</th> <th>Наименование</th> <th>Кол.</th> <th>Масса ед. кв.</th> <th>Примечание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>Монолитный ростверк</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Сварочные единицы</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>ГОСТ 34028-2016</td> <td>Ø14 А400 L=3861 мм</td> <td>лм</td> <td>1208</td> <td>4664.09</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>ГОСТ 34028-2016</td> <td>Ø6 А240 L=420</td> <td>3262</td> <td>0.093</td> <td>303.36</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>ГОСТ 34028-2016</td> <td>Ø6 А240 L=460</td> <td>2072</td> <td>0.102</td> <td>211.34</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>ГОСТ 34028-2016</td> <td>Ø6 А240 L=560</td> <td>1190</td> <td>0.124</td> <td>147.56</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>ИТОГО:</td> <td></td> <td></td> <td>5326.35</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Материалы</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>ГОСТ 26633-2015</td> <td>Бетон В15</td> <td>1658</td> <td>н куб</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>ГОСТ 19804-2012</td> <td>Свая С50.30</td> <td>493</td> <td>шт</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кв.	Примечание			Монолитный ростверк						Сварочные единицы				1	ГОСТ 34028-2016	Ø14 А400 L=3861 мм	лм	1208	4664.09	2	ГОСТ 34028-2016	Ø6 А240 L=420	3262	0.093	303.36	3	ГОСТ 34028-2016	Ø6 А240 L=460	2072	0.102	211.34	4	ГОСТ 34028-2016	Ø6 А240 L=560	1190	0.124	147.56			ИТОГО:			5326.35			Материалы					ГОСТ 26633-2015	Бетон В15	1658	н куб			ГОСТ 19804-2012	Свая С50.30	493	шт	
					Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кв.	Примечание																																																													
		Монолитный ростверк																																																																					
		Сварочные единицы																																																																					
1	ГОСТ 34028-2016	Ø14 А400 L=3861 мм	лм	1208	4664.09																																																																		
2	ГОСТ 34028-2016	Ø6 А240 L=420	3262	0.093	303.36																																																																		
3	ГОСТ 34028-2016	Ø6 А240 L=460	2072	0.102	211.34																																																																		
4	ГОСТ 34028-2016	Ø6 А240 L=560	1190	0.124	147.56																																																																		
		ИТОГО:			5326.35																																																																		
		Материалы																																																																					
	ГОСТ 26633-2015	Бетон В15	1658	н куб																																																																			
	ГОСТ 19804-2012	Свая С50.30	493	шт																																																																			
					$V_{свай} = 0,3 * 0,3 * 5 * 493 \text{ шт} = 221,85 \text{ м}^3$																																																																		
Устройство ленточных фундаментов железобетонных при ширине по верху до 1000 мм	100 м <sup>3</sup>	1.6658	0.833	0.833	$V_{ростверка} = 166,58 \text{ м}^3$																																																																		

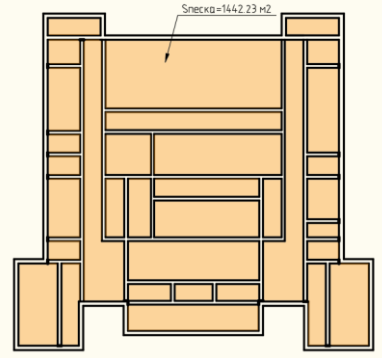
Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6
Гидроизоляция стен, фундаментов: горизонтальная оклеечная в 2 слоя	100 м <sup>2</sup>	3.3316	1.666	1.666	$S_{гор} = V_{ростверка} / h_p = 166,58 \text{ м}^3 / 0,5 \text{ м} = 333,16 \text{ м}^2$ Устройство вертикальной гидроизоляции ростверка: Сечение ростверка под наружные стены 0,5(h)x0,6 м Площадь поверхности ростверка под наружные стены $S_{р.нар} = 135,88 \text{ м}^2$ Длина ростверка под наружные стены: $L_{р.нар} = 135,88 / 0,6 \text{ м} = 226,46 \text{ мп}$
Гидроизоляция стен, фундаментов Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону	100 м <sup>2</sup>	6.2098	3.105	3.105	 <p>Площадь боковой изоляции с двух сторон: <math>S_{бок.нар.ст} = 226,46 * 0,5(h) * 2 = 226,46 \text{ м}^2</math>                      Сечение ростверка под внутренние стены 0,5(h)x0,5 м                      Площадь поверхности ростверка под внутренние стены <math>S_{р.вн} = 197,26 \text{ м}^2</math>                      Длина ростверка под внутренние стены: <math>L_{р.вн} = 197,26 / 0,5 \text{ м} = 394,52 \text{ мп}</math>                      Площадь боковой изоляции с двух сторон: <math>S_{бок.вн.ст} = 394,52 * 0,5(h) * 2 = 394,52 \text{ м}^2</math>                      Общая площадь боковой изоляции жб ростверков: <math>226,46 + 394,52 = 620,98 \text{ м}^2</math></p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6
Кладка стен кирпичных внутренних при высоте этажа до 4 м	м3	497.33	248.665	248.665	<p>Расчет кирпичной кладки по этажам за вычетом оконных и дверных проемов, а также перемычек произведен в Приложении А, Таблице А1</p> <p><math>V_{\text{вн.ст.}}=497,33 \text{ м}^3</math>;</p> <p><math>V_{\text{нар.ст.}}=311,52 \text{ м}^3</math>;</p> <p><math>V_{\text{облиц.}}=98,37 \text{ м}^3</math>;</p> <p><math>N_{\text{перемычек}}=156 \text{ шт.}</math></p>
Кладка наружных и внутренних кирпичных стен с теплоизоляционными плитами общей толщиной 510 мм при высоте этажа до 4 м	м3	311.52	155.760	155.760	
Кладка наружных стен из лицевого кирпича: толщиной 250 мм при высоте этажа до 4 м	м3	98.37	49.185	49.185	
Укладка перемычек массой до 0,3 т	100 шт	1.56	0.780	0.780	
Устройство подстилающих слоев песчаных	м3	721.15	360.575	360.575	 <p><math>V_{\text{песка}}=0,5*1442,23=721,15 \text{ м}^3</math></p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6
Устройство подстилающих слоев бетонных	м3	317.306	158.653	158.653	$V_{\text{бетона}}=0,22*1442,23=317,306 \text{ м3}$
Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью до 5 м2	100 шт	1.09	0.545	0.545	Расчет количества плит перекрытия по этажам и плит покрытия произведен в Приложении А, таблица А2 $<5\text{м}^2$ : $N_{\text{плит.}}=109 \text{ шт.}$ ; $>5\text{м}^2$ : $N_{\text{плит.}}=142 \text{ шт.}$
Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью до 10 м2	100шт	1.42	0.710	0.710	
Установка площадок массой: более 1 т	100 шт	0.06	0.030	0.030	ЛМ 21-12 -6 шт. ЛМП 40-12-6 шт.
Установка маршей без сварки массой более 1 т	100шт	0.06	0.030	0.030	
Гидроизоляция боковая оклеечная по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу и бетону в 2 слоя бетону	100 м <sup>2</sup>	2.5752	1.288	1.288	<p>Длина наружных стен подвала соприкасающихся с грунтом по наружной грани <math>L=214,6 \text{ м}</math>                      Площадь гидроизоляции кирпичных стен: <math>214.6*1.2=257.52 \text{ м2}</math>                      (гидроизоляция ростверка боковая учтена ранее)</p> 

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6
Изоляция изделиями из пенопласта на битуме холодных поверхностей стен и колонн прямоугольных	м <sup>3</sup>	18.241	9.121	9.121	Площадь утепления наружных стен здания составляет: $214,6 \cdot 1,7 = 364,82 \text{ м}^2$ Объем утеплителя: $364,82 \cdot 0,05 = 18,241 \text{ м}^3$
Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 кВт (80 л.с.), группа грунтов 2	1000 м <sup>3</sup>	0.61941	0.310	0.310	 <p><math>V_{зд} = S_{зд} \cdot 1,7 \text{ м} = 1779,8 \cdot 1,7 = 3025,66 \text{ м}^3</math> <math>V_{обр.з} = V_{общ} - V_{зд} - V_{п.з.} = 4027,07 - 3025,66 - 382,0 = 619,41 \text{ м}^3</math></p>
Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1-2	100 м <sup>3</sup>	6.1941	3.097	3.097	
Кладка стен кирпичных внутренних при высоте этажа до 4 м	м <sup>3</sup>	498.59	249.295	249.295	<p>Расчет кирпичной кладки по этажам за вычетом оконных и дверных проемов, а также перемычек произведен в Приложении А, Таблице А1</p> <p><math>V_{вн.ст.} = 498,59 \text{ м}^3</math>; <math>V_{нар.ст.} = 244,04 \text{ м}^3</math>; <math>V_{облиц.} = 77,06 \text{ м}^3</math>; <math>N_{перемычек} = 328 \text{ шт.}</math></p>
Кладка наружных и внутренних кирпичных стен с теплоизоляционными плитами общей толщиной 510 мм при высоте этажа до 4 м	м <sup>3</sup>	244.04	122.020	122.020	

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6
Кладка наружных стен из лицевого кирпича: толщиной 250 мм при высоте этажа до 4 м	м3	77.06	38.530	38.530	Расчет количества плит перекрытия по этажам и плит покрытия произведен в Приложении А, таблица А2 $<5\text{м}^2$ : $N_{\text{плит.}}=109$ шт; $>5\text{м}^2$ : $N_{\text{плит.}}=142$ шт.
Укладка перемычек массой до 0,3 т	100 шт	3.28	1.640	1.640	
Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью до 5 м2	100 шт	1.09	0.545	0.545	
Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью до 10 м2	100шт	1.42	0.710	0.710	
Установка площадок массой: более 1 т	100 шт	0.04	0.020	0.020	ЛМ 21-12 -4 шт. ЛМП 40-12-4 шт.
Установка маршей без сварки массой более 1 т	100шт	0.04	0.020	0.020	
Кладка стен кирпичных внутренних при высоте этажа до 4 м	м3	433.16	216.580	216.580	Расчет кирпичной кладки по этажам за вычетом оконных и дверных проемов, а также перемычек произведен в Приложении А, Таблице А1 $V_{\text{вн.ст.}}=433,16 \text{ м}^3$ ; $V_{\text{нар.ст.}}=210,17 \text{ м}^3$ ; $V_{\text{облиц.}}=66,37 \text{ м}^3$ ; $N_{\text{перемычек}}=336$ шт.
Кладка наружных и внутренних кирпичных стен с теплоизоляционными плитами общей толщиной 510 мм при высоте этажа до 4 м	м3	210.17	105.085	105.085	



Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6
Кладка наружных стен из лицевого кирпича: толщиной 250 мм при высоте этажа до 4 м	м3	66.37	33.185	33.185	
Укладка перемычек массой до 0,3 т	100 шт	3.36	1.680	1.680	
Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью до 5 м <sup>2</sup>	100 шт	0.97	0.485	0.485	Расчет количества плит перекрытия по этажам и плит покрытия произведен в Приложении А, таблица А2 $<5\text{ м}^2$ : $N_{\text{плит.}}=97$ шт; $>5\text{ м}^2$ : $N_{\text{плит.}}=140$ шт.
Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью до 10 м <sup>2</sup>	100шт	1.4	0.700	0.700	
Установка площадок массой: более 1 т	100 шт	0.04	0.020	0.020	ЛМ 21-12 -4 шт. ЛМП 40-12-4 шт.
Установка маршей без сварки массой более 1 т	100шт	0.04	0.020	0.020	
Кладка стен кирпичных внутренних при высоте этажа до 4 м	м3	420.8	210.400	210.400	
Кладка наружных и внутренних кирпичных стен с теплоизоляционными плитами общей толщиной 510 мм при высоте этажа до 4 м	м3	200.53	100.265	100.265	Расчет кирпичной кладки по этажам за вычетом оконных и дверных проемов, а также перемычек произведен в Приложении А, Таблице А1 $V_{\text{вн.ст.}}=420,8 \text{ м}^3$ ; $V_{\text{нар.ст.}}=200,53 \text{ м}^3$ ; $V_{\text{облиц.}}=64,89 \text{ м}^3$ ; $N_{\text{перемычек}}=302$ шт.

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6
Кладка наружных стен из лицевого кирпича: толщиной 250 мм при высоте этажа до 4 м	м3	64.89	32.445	32.445	
Укладка перемычек массой до 0,3 т	100 шт	3.02	1.510	1.510	
Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью до 5 м <sup>2</sup>	100 шт	0.92	0.460	0.460	Расчет количества плит перекрытия по этажам и плит покрытия произведен в Приложении А, таблица А2 <5м <sup>2</sup> : N <sub>плит.</sub> =92 шт; >5м <sup>2</sup> : N <sub>плит.</sub> =98 шт.
Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью до 10 м <sup>2</sup>	100шт	0.98	0.490	0.490	
Установка площадок массой: более 1 т	100 шт	0.04	0.020	0.020	ЛМ 21-12 -4 шт. ЛМП 40-12-4 шт.
Установка маршей без сварки массой более 1 т	100шт	0.04	0.020	0.020	
Кладка стен кирпичных внутренних при высоте этажа до 4 м	м3	425.97	212.985	212.985	
Кладка наружных и внутренних кирпичных стен с теплоизоляционными плитами общей толщиной 510 мм при высоте этажа до 4 м	м3	243.12	121.560	121.560	Расчет кирпичной кладки по этажам за вычетом оконных и дверных проемов, а также перемычек произведен в Приложении А, Таблице А1 V <sub>вн.ст.</sub> =425,97 м <sup>3</sup> ; V <sub>нар.ст.</sub> =243,12 м <sup>3</sup> ; V <sub>облиц.</sub> =69,18 м <sup>3</sup> ; N <sub>перемычек</sub> =300 шт.

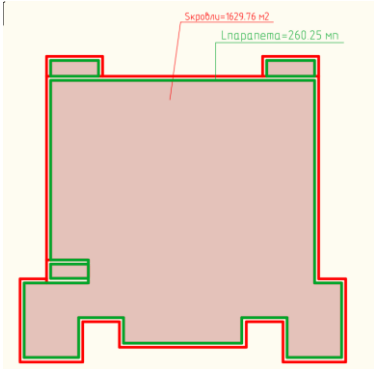
Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6
Кладка наружных стен из лицевого кирпича:толщиной 250 мм при высоте этажа до 4 м	м3	69.18	34.590	34.590	
Укладка перемычек массой до 0,3 т	100 шт	3	1.500	1.500	
Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью до 5 м <sup>2</sup>	100 шт	0.97	0.485	0.485	Расчет количества плит перекрытия по этажам и плит покрытия произведен в Приложении А, таблица А2 <5м <sup>2</sup> : N <sub>плит.</sub> =97 шт; >5м <sup>2</sup> : N <sub>плит.</sub> =134 шт.
Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью до 10 м <sup>2</sup>	100шт	1.34	0.670	0.670	
Установка площадок массой: более 1 т	100 шт	0.04	0.020	0.020	ЛМ 21-12 -4 шт. ЛМП 40-12-4 шт.
Установка маршей без сварки массой более 1 т	100шт	0.04	0.020	0.020	
Кладка перегородок из кирпича: неармированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м	100 м <sup>2</sup>	12.69809	6.349	6.349	
Укладка перемычек массой до 0,3 т	100 шт	0.24	0.120	0.120	Расчет кирпичной кладки по этажам за вычетом оконных и дверных проемов, а также перемычек произведен в Приложении А, Таблице А1 S <sub>перегородок</sub> =1269.809 м <sup>2</sup> ;

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6
Кладка наружных и внутренних кирпичных стен с теплоизоляционными плитами общей толщиной 510 мм при высоте этажа до 4 м	м3	79.71	39.855	39.855	$V_{\text{нар.ст.}}=79,71 \text{ м}^3;$ $V_{\text{облиц.}}=25,17 \text{ м}^3;$ $N_{\text{перемычек}}=24 \text{ шт.}$
Кладка наружных стен из лицевого кирпича: толщиной 250 мм при высоте этажа до 4 м	м3	25.17	12.585	12.585	
Устройство Пароизоляция: прокладочной в один слой	100 м2	16.2976	8.149	8.149	 <p> <math>S_{\text{кровли}}=1629,76 \text{ м}^2</math>  <math>L_{\text{парапета}}=260,25 \text{ м.п.}</math> </p>
Утепление покрытий плитами из минеральной ваты в 2 слоя из минеральной ваты	100 м2	16.2976	8.149	8.149	
Устройство выравнивающих стяжек: цементно-песчаных толщиной 20 мм	100 м2	16.2976	8.149	8.149	
Устройство кровель плоских из наплавляемых материалов: в два слоя	100 м2	16.2976	8.149	8.149	
Устройство примыканий кровель из наплавляемых материалов к стенам и парапетам высотой: более 600 мм с одним фартуком	100 м	2.6025	1.301	1.301	

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6
Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема до 2 м <sup>2</sup> одностворчатых	100 м <sup>2</sup>	0.0765	0.038	0.038	<p>Расчет площади и количества оконных блоков произведен в Приложении А, Таблице А3  <math>&lt;2\text{ м}^2</math> одноств.: <math>S_{\text{ок.}}=7,65 \text{ м}^2</math>  <math>&gt;2\text{ м}^2</math> одноств.: <math>S_{\text{ок.}}=114,24 \text{ м}^2</math>;  <math>&gt;2\text{ м}^2</math> двуств.: <math>S_{\text{ок.}}=263,5 \text{ м}^2</math>;  <math>&gt;2\text{ м}^2</math> трехств...: <math>S_{\text{ок.}}=72,1 \text{ м}^2</math>;</p>
Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема более 2 м <sup>2</sup> одностворчатых	100 м <sup>2</sup>	1.1424	0.571	0.571	
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>	2.635	1.318	1.318	

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	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> трехстворчатых, в том числе при наличии створок глухого остекления	100 м <sup>2</sup>	0.721	0.361	0.361	
Установка блоков из ПВХ в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах площадью проема более 3 м <sup>2</sup>	100 м <sup>2</sup>	0.0315	0.016	0.016	Расчет площади и количества дверных блоков произведен в Приложении А, Таблице А4 $>3\text{ м}^2 : S_{\text{нар.дв}}=3.15 \text{ м}^2;$ $<3\text{ м}^2 : S_{\text{нар.дв}}=5.04 \text{ м}^2$
Установка блоков из ПВХ в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах площадью проема до 3 м <sup>2</sup> и калитками	100 м <sup>2</sup>	0.0504	0.025	0.025	
Устройство стяжек легкого бетона толщиной 50 мм	100 м <sup>2</sup>	53.1461	26.573	26.573	Расчет площадей конструктивных составляющих полов произведен в Приложении А, Таблице А5 $S_{\text{стяжки50}}=5\ 314,61 \text{ м}^2$
Улучшенная штукатурка фасадов цементно-известковым раствором по камню стен	100 м <sup>2</sup>	30.4869	15,243	15,423	Расчет площади оштукатуривания фасада произведен в Приложении А, Таблице А7 $S_{\text{штукат.фас.}}=3048,69 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6
Окраска фасадов с лесов с подготовкой поверхности:	100 м <sup>2</sup>	30.4869	15,243	15,243	$S_{\text{окраски}}=S_{\text{штукат.фас.}}=3048,69 \text{ м}^2$
Высококачественное оштукатуривание механизированным способом готовой растворной смесью толщиной 20 мм, по камню и бетону стен	100 м <sup>2</sup>	158.679	79.339	79.339	Расчет площади оштукатуривания внутренних стен произведен в Приложении А, Таблице А6 $S_{\text{штукат.вн.стен.}}=15\ 867,89 \text{ м}^2$
Окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами улучшенная по сборным конструкциям потолков, подготовленным под окраску	100 м <sup>2</sup>	68.8152	34.408	34.408	$S_{\text{пот}}=S_{\text{пола}}=6881,52 \text{ м}^2$
Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах, площадь проема до 3 м <sup>2</sup>	100 м <sup>2</sup>	5.202	2.601	2.601	Расчет площади и количества дверных блоков произведен в Приложении А, Таблице А4 $<3\text{ м}^2 : S_{\text{вн.дв.}}=520.2 \text{ м}^2$
Механизированная отделка поверхности под мелкозернистую фактуру шагрень стен	100 м <sup>2</sup>	143.3216	71.661	71.661	Расчет площади отделки внутренних стен произведен в Приложении А, Таблице А6 $S_{\text{отд.вн.стен.}}=14\ 332,16 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6
Облицовка стен на клею из сухих смесей с карнизными, плинтусными и угловыми плитками: в общественных зданиях по кирпичу и бетону	100 м <sup>2</sup>	15.3577	7.679	7.679	<p>Расчет площади облицовки внутренних стен плиткой произведен в Приложении А, Таблице А6  <math>S_{\text{облиц. плиткой}} = 1\,535,77 \text{ м}^2</math></p> <p>Расчет площадей конструктивных составляющих полов произведен в Приложении А, Таблице А5  <math>S_{\text{гидроиз}} = 530,45 \text{ м}^2</math>;  <math>S_{\text{стяжки 20 мм}} = 6\,881,52 \text{ м}^2</math>;  <math>S_{\text{плитки}} = 3\,552,42 \text{ м}^2</math>;  <math>S_{\text{ламината}} = 485,38 \text{ м}^2</math>;  <math>S_{\text{пвх. покр.}} = 215,2 \text{ м}^2</math>;  <math>S_{\text{линол.}} = 2\,633,0 \text{ м}^2</math>;</p>
Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами: на резино-битумной мастике, первый слой	100 м <sup>2</sup>	5.3045	2.652	2.652	
Устройство стяжек: цементных толщиной 20	100 м <sup>2</sup>	68.8152	34.408	34.408	
Устройство покрытий на цементном растворе из плиток керамических для полов одноцветных с красителем	100 м <sup>2</sup>	35.5242	17.762	17.762	
Устройство покрытий из досок ламинированных замковым способом	100 м <sup>2</sup>	4.8538	2.427	2.427	
Устройство покрытий из плиток поливинилхлоридных на мастике резинобитумной	100 м <sup>2</sup>	2.152	1.076	1.076	
Устройство полов из линолеума	100 м <sup>2</sup>	26.33	13.165	13.165	



Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6
Устройство дорожек из двухслойного асфальтобетона 3,5+4,0 =7,5 см	100 м <sup>2</sup>	8,15	4,075	4,075	<p>Лист 1 ГЧ ВКР СПОЗУ</p> <p><math>S_{\text{дорожекАБ}} = 815 \text{ м}^2</math></p> <p><math>S_{\text{дорожек.плитки}} = 1876 \text{ м}^2</math></p> <p><math>S_{\text{основания дороги}} = 2\,542,57 \text{ м}^2</math></p> <p><math>S_{\text{покрытия дороги}} = 2\,542,57 \text{ м}^2</math></p> <p><math>S_{\text{покрытия спорт. площадок}} = 2\,542,57 \text{ м}^2</math></p> <p><math>S_{\text{подг.под газон}} = 3\,254,89 \text{ м}^2</math></p> <p><math>N_{\text{пос.мест.саж.}} = 23 \text{ шт}</math></p> <p><math>N_{\text{саженцы}} = 23 \text{ шт}</math></p>
Устройство покрытий из тротуарной плитки, количество плитки при укладке на 1 м <sup>2</sup> : 40 шт	10 м <sup>2</sup>	187,6	93,80	93,80	
Устройство оснований городских проездов	1000 м <sup>2</sup>	2,54257	1,271	1,271	
Устройство покрытия из асфальтобетона дороги	1000 м <sup>2</sup>	2,54257	1,271	1,271	
Устройство резинового покрытия спортивных площадок	100 м <sup>2</sup>	4,2	2,1	2,1	
Подготовка почвы для устройства газонов	100 м <sup>2</sup>	32,5489	16,25	16,25	
Посев газонов	100 м <sup>2</sup>	32,5489	1,6,25	1,6,25	
Подготовка посадочных мест под саженцы	10 шт	2,3	1,15	1,15	
Посадка саженцев	10 шт	2,3	1,15	1,15	

Продолжение приложения Г

Таблица Г. 2 – Вычисление объемов кладки

	Кладка				Дверные проемы					Оконные проемы					Перемычки				Объем кладки	
	Длина стен	Ширина	Высота	Объем в чистоте	марка двери	длина проема	Высота	Количество	Объем дв. проемов	марка поз	длина проема	Высота	Количество	Объем ок. проемов	Позиция из спецификации	Длина	Высота	Количество		Объем перемычек
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Подвал																				
Внутренние стены подвала	394.52	0.38	3.62	542.7017	1	1	2.1	52	41.496							1.4	0.14	52	3.873	497.33
Наружные стены подвала	226.46	0.38	3.62	311.5184		0	0	0	0							0	0	0	0	311.52
Наружные стены облицовка	226.46	0.12	3.62	98.37422		0	0	0	0							0	0	0	0	98.37
1 этаж																				
Внутренние 1 этажа	415.62	0.38	3.4	536.981	1	1	2.1	44	35.112						3	1.4	0.14	44	3.2771	498.59
Наружные стены 1 этажа	226.46	0.38	3.4	292.5863	4	1.5	2.1	1	1.197	ОК-1	1.5	1.7	23	22.287	1	1.8	0.14	24	2.2982	244.04
					5	1.2	2.1	2	1.9152	ОК-2	2	1.7	4	5.168	2	2.2	0.14	4	0.4682	
					6	1	2.1	1	0.798	ОК-3	1.2	1.7	14	10.853	3	1.4	0.14	19	1.4151	
										ОК-4	0.9	1.7	2	1.1628	4	4.4	0.29	2	0.9698	
										ОК-5	4	1.7	2	5.168						

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Наружные 1 этажа облицовка	226.46	0.12	3.4	92.39568	4	1.5	2.1	1	0.378	ОК-1	1.5	1.7	23	7.038	1	1.8	0.14	24	0.7258	77.06
					5	1.2	2.1	2	0.6048	ОК-2	2	1.7	4	1.632	2	2.2	0.14	4	1.232	
					6	1	2.1	1	0.252	ОК-3	1.2	1.7	14	3.4272	3	1.4	0.14	19	3.724	
										ОК-4	0.9	1.7	2	0.3672	4	4.4	0.29	2	2.552	
										ОК-5	4	1.7	2	1.632						
2 этаж																				
Внутренние 2 этажа	367.68	0.38	3.4	475.0426	1	1	2.1	48	38.304						3	1.4	0.14	48	3.575	433.16
Наружные стены 2 этажа	200.11	0.38	3.4	258.5421						ОК-1	1.5	1.7	31	30.039	1	1.8	0.14	31	2.9686	210.17
										ОК-2	2	1.7	2	2.584	2	2.2	0.14	2	0.2341	
										ОК-3	1.2	1.7	14	10.853	3	1.4	0.14	15	1.1172	
										ОК-4	0.9	1.7	1	0.5814						
Наружные 2 этажа облицовка	200.11	0.12	3.4	81.64488						ОК-1	1.5	1.7	31	9.486	1	1.8	0.14	31	0.9374	66.37
										ОК-2	2	1.7	2	0.816	2	2.2	0.14	2	0.0739	
										ОК-3	1.2	1.7	14	3.4272	3	1.4	0.14	15	0.3528	
										ОК-4	0.9	1.7	1	0.1836						
3 этаж																				
Внутренние 3 этажа	354.005	0.38	3.4	457.3745	1	1	2.1	42	33.516						3	1.4	0.14	41	3.0537	420.80

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21			
Наружные стены 3 этажа	200.11	0.38	3.4	258.5421						ОК-1	1.5	1.7	18	17.442	1	1.8	0.14	31	2.9686	200.53			
										ОК-2	2	1.7	2	2.584	2	2.2	0.14	2	0.2341				
										ОК-3	1.2	1.7	14	10.853	3	1.4	0.14	15	1.1172				
										ОК-4	0.9	1.7	1	0.5814									
										ОК-6	1.5	3	13	22.23									
Наружные 3 этажа облицовка	200.11	0.12	3.4	81.64488						ОК-1	1.5	1.7	18	5.508	1	1.8	0.14	18	0.5443	64.89			
										ОК-2	2	1.7	2	0.816	2	2.2	0.14	2	0.0739				
										ОК-3	1.2	1.7	14	3.4272	3	1.4	0.14	15	0.3528				
										ОК-4	0.9	1.7	1	0.1836									0
										ОК-6	1.5	2.5	13	5.85									
4 этаж																							
Внутренние 4 этажа	354.005	0.38	3.4	457.3745	1	1	2.1	36	28.728						3	1.4	0.14	36	2.6813	425.97			
Наружные стены 4 этажа	200.11	0.38	3.4	258.5421						ОК-1	1.5	1.7	18	5.508	1	1.8	0.14	31	2.9686	243.12			
										ОК-2	2	1.7	2	0.816	2	2.2	0.14	2	0.2341				
										ОК-3	1.2	1.7	14	3.4272	3	1.4	0.14	15	1.1172				
										ОК-4	0.9	1.7	1	0.1836									
										ОК-6	1.5	0.5	13	1.17									
Наружные 4 этажа облицовка	200.11	0.12	3.4	81.64488						ОК-1	1.5	1.7	18	5.508	1	1.8	0.14	31	0.9374	69.18			
										ОК-2	2	1.7	2	0.816	2	2.2	0.14	2	0.0739				
										ОК-3	1.2	1.7	14	3.4272	3	1.4	0.14	15	0.3528				
										ОК-4	0.9	1.7	1	0.1836									
										ОК-6	1.5	0.5	13	1.17									
						3	1.36	2.1	2	5.712						1	1.8	0.14	2		0.504		

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Парапет и выход на кровлю																				
Наружные стены парапета	239.95	0.38	0.64	58.35584																58.36
Наружные стены парапета облицовка	239.95	0.12	0.64	18.42816																18.43
Наружные стены выход на кровлю	17.2	0.38	3.4	22.2224	1	1	2.1	1	0.798						3	1.4	0.14	1	0.0745	21.35
Наружные стены выход на кровлю облицовка	17.2	0.12	3.4	7.0176	1	1	2.1	1	0.252						3	1.4	0.14	1	0.0235	6.74
Перегородки на все здание																				
	Длина		Высота	Площадь																
Перегородки t=120 мм	417.15		3.18	1326.537	2	1	2.1	22	46.2						3	1.4	0.14	22	4.312	1269.809

Продолжение приложения Г

Таблица Г.3 – Расчет количества плит перекрытий и покрытия

Марка	Длина	Ширина	Площадь 1 плиты	подвал		1 этаж		2 этаж		3 этаж		покрытие		15
				Кол-во	Площадь	Кол-во	Площадь	Кол-во	Площадь	Кол-во	Площадь	Кол-во	Площадь	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
П-21	9.53	1.5	14.295	16	228.72	16	228.72	16	228.72		0	16	228.72	Более 5 м2
П-22	8.43	1.5	12.645		0		0		0		0	12	151.74	
П-28	5.36	1.8	9.648	1	9.648	1	9.648		0		0		0	
П-1	5.86	1.5	8.79	21	184.59	21	184.59	26	228.54	26	228.54	26	228.54	
П-14	5.66	1.5	8.49	12	101.88	12	101.88	12	101.88		0		0	
П-4	5.63	1.5	8.445	14	118.23	14	118.23	14	118.23	14	118.23	14	118.23	
П-16	5.36	1.5	8.04	7	56.28	7	56.28	10	80.4	10	80.4	10	80.4	
П-18	6.16	1.2	7.392	4	29.568	4	29.568	4	29.568		0		0	
П-3	5.86	1.2	7.032	6	42.192	6	42.192	7	49.224	7	49.224	7	49.224	
П-7	4.63	1.5	6.945	9	62.505	9	62.505	9	62.505	9	62.505	9	62.505	
П-25	5.63	1.2	6.756	2	13.512	2	13.512	2	13.512	2	13.512	2	13.512	
П-24	5.56	1.2	6.672	2	13.344	2	13.344	2	13.344		0		0	
П-26	5.63	1.1	6.193	2	12.386	2	12.386	2	12.386	2	12.386	2	12.386	
П-20	5.86	1	5.86	2	11.72	2	11.72	2	11.72	2	11.72	2	11.72	

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
П-12	3.86	1.5	5.79	14	81.06	14	81.06	8	46.32		0	8	46.32	
П-6	4.63	1.2	5.556	27	150.012	27	150.012	23	127.788	23	127.788	23	127.788	
П-17	5.36	1	5.36	2	10.72	2	10.72	3	16.08	3	16.08	3	16.08	
П-27	2.89	1.8	5.202	1	5.202	1	5.202		0		0		0	
ИТОГО Количество:				142		142		140		98		134		
П-13	3.86	1.2	4.632	2	9.264	2	9.264	5	23.16		0	5	23.16	
П-8	4.63	1	4.63	10	46.3	10	46.3	10	46.3	10	46.3	10	46.3	
П-2	2.86	1.5	4.29	59	253.11	59	253.11	56	240.24	56	240.24	56	240.24	
П-5	2.63	1.5	3.945	6	23.67	6	23.67	6	23.67	6	23.67	6	23.67	
П-15	2.63	1.5	3.945	4	15.78	4	15.78		0		0		0	
П-19	3.46	1	3.46	1	3.46	1	3.46		0		0		0	
П-11	2.86	1.2	3.432	16	54.912	16	54.912	10	34.32	10	34.32	10	34.32	
П-10	2.63	1.2	3.156		0		0		0		0		0	
П-23	2.91	1	2.91	1	2.91	1	2.91		0		0		0	
П-9	2.86	1	2.86	10	28.6	10	28.6	10	28.6	10	28.6	10	28.6	
ИТОГО Количество:				109		109		97		92		97		

До 5  
м2

Продолжение приложения Г

Таблица Г.4 – Расчет площади оконных проемов

Марка	Ширина	Высота	Площадь	1 этаж	2 этаж	3 этаж	4 этаж	Всего	Общая площадь	Прим
ОК-5	4	1.7	6.8	2				2	13.6	трехств
ОК-6	1.5	3	4.5			13		13	58.5	трехств
ОК-2	2	1.7	3.4	4	2	2	2	10	34	двуств
ОК-1	1.5	1.7	2.55	23	31	18	18	90	229.5	двуств
ОК-3	1.2	1.7	2.04	14	14	14	14	56	114.24	одноств
ОК-4	0.9	1.7	1.53	2	1	1	1	5	7.65	одноств
								Собщ=	457.49	

Таблица Г.5 – Расчет площадей дверных проемов

Марка	Ширина, м	Высота, м	Площадь, м <sup>2</sup>	Подвал, шт	1 этаж, шт	2 этаж, шт	1 этаж, шт	2 этаж, шт	Всего, шт	Общая площадь, м <sup>2</sup>	Прим.
1	1	2.1	2.1	52	44	48	42	36	222	466.2	внутр
2	1	2.1	2.1		12	4	4	2	22	46.2	внутр
3	1.36	2.1	2.856		2				2	5.712	внутр
4	1.5	2.1	3.15		1				1	3.15	нар
5	1.2	2.1	2.52		2				2	5.04	нар
6	1	2.1	2.1		1				1	2.1	внутр
							Собщ	Внутренние двери		520.212	
							Собщ	Наружные двери		8.19	



Продолжение приложения Г

Таблица Г.6 – Расчет конструктивных составляющих полов

Тип пола	Состав	подвал, м <sup>2</sup>	1 этаж, м <sup>2</sup>	2 этаж, м <sup>2</sup>	3 этаж, м <sup>2</sup>	4 этаж, м <sup>2</sup>	ИТОГО, м <sup>2</sup>
1	Керамическая плитка на цп р-ре 10 мм	1250.25	510.74	391.3	401.72	467.96	3021.97
	Стяжка из ц/п раствора 20 мм	1250.25	510.74	391.3	401.72	467.96	3021.97
	Стяжка из керамзитобетона 50 мм		510.74	391.3	401.72	467.96	1771.72
2	Линолеум на мастике	90.08	649.49	675.61	605.59	491.51	2512.28
	Стяжка из ц/п раствора 20 мм	90.08	649.49	675.61	605.59	491.51	2512.28
	Стяжка из керамзитобетона 50 мм		649.49	675.61	605.59	491.51	2422.2
3	Ламинат 27мм на мастике (клее)		35.48	303.14	146.76		485.38
	Стяжка из ц/п раствора 20 мм		35.48	303.14	146.76		485.38
	Стяжка из керамзитобетона 50 мм		35.48	303.14	146.76		485.38
4	Резиновое покрытие -20 мм				215.2		215.2
	Стяжка из ц/п раствора 20 мм				215.2		215.2
	Стяжка из керамзитобетона 50 мм				215.2		215.2
5	Керамическая плитка на цп р-ре 10 мм	110.34	233.21	62.56	72.85	51.49	530.45
	Стяжка из ц/п раствора 20 мм	110.34	233.21	62.56	72.85	51.49	530.45
	Гидроизоляция на битумной мастике	110.34	233.21	62.56	72.85	51.49	530.45
	Стяжка из керамзитобетона 50 мм		233.21	62.56	72.85	51.49	420.11
6	Керамическая плитка -20 мм	23.26	23.26	23.26	23.26	23.26	116.3
	Стяжка из ц/п раствора 20 мм	23.26	23.26	23.26	23.26	23.26	116.3
	Конструкция лестничных маршей						0

Продолжение приложения Г

Таблица Г.7 – Расчет площади отделки стен

Состав	подвал, м <sup>2</sup>	1 этаж, м <sup>2</sup>	2 этаж, м <sup>2</sup>	3 этаж, м <sup>2</sup>	4 этаж, м <sup>2</sup>	ИТОГО, м <sup>2</sup>	Площадь окон, м <sup>2</sup>	Площадь внутренних дверей, м <sup>2</sup>	Площадь наружных дверей, м <sup>2</sup>	Площадь отделки за вычетом проемов, м <sup>2</sup>
Цементно-песчаная штукатурка	3971.5	3683.5	3397.6	3788.5	2532.9	17374	457.49	520.212	8.19	15867.896
Отделка помещений плиткой (с/у и помещения )	185.1	853.7	232	246.6	178.3	1695.7	42.33	117.6	0	1535.77
Отделка поверхности под мелкозернистую фактуру шагрень										14332.126

Таблица Г.8 – Расчет площади фасада

	Подвал	1 этаж	2 этаж	3 этаж	4 этаж	Выход на кровлю	Парапет	ИТОГО
Длина стен	214.6	214.6	202.6	202.6	202.6	19.36	214.6	
Высота	2.5	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	0.54	
Площадь по фасаду	536.5	729.64	688.84	688.84	688.84	65.824	115.884	3514.37
Площадь окон								457.49
Площадь дверей								8.19
Площадь штукатурки								3048.69

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.9 – Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Работы			Изделия, конструкции и материалы			
Наименование работ	ед. изм.	Количество	Наименование элемента	Ед. изм.	Расход	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7
Погружение свай	м <sup>3</sup>	221,85	Сваи железобетонные	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{221,85}{554,62}$
Устройство ростверков	100 м <sup>3</sup>	1,66	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{166,58}{416,45}$
			Арматура А400	т	3,2	5,330
Устройство гидроизоляции фундамента оклеечной в 2 слоя	100 м <sup>2</sup>	5,90*2(сл)= 11,81	Материалы рулонные	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{1181,36}{7,088}$
Устройство гидроизоляции фундамента обмазочной	100 м <sup>2</sup>	6,21	Мастика	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0024}$	$\frac{621,00}{1,49}$
Утепление фундамента	м <sup>3</sup>	18,24	Пено полистирол экструдер	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{18,24}{0,729}$
Кладка кирпичных стен и их теплоизоляция (На 1 м <sup>3</sup> кладки стен расход кирпича 380 шт и 0,234м <sup>3</sup> раствора согласно ГЭСН 08-02-001-07;	м <sup>3</sup>	3058,7 6	Кирпич	1000 шт/т	$\frac{0,38}{1,368}$	$\frac{1162,32}{4 184}$
			Раствор	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{715,74}{1 288,34}$
			Плиты теплоизоляционные	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{2603,96}{130,98}$
Кладка перегородок На 100 м <sup>2</sup> кладки перегородок расход кирпича 5000 шт и 2,3 м <sup>3</sup> раствора согласно ГЭСН 08-02-002-05	100 м <sup>2</sup>	12,69	Кирпич	1000 шт/т	$\frac{5}{1,8}$	$\frac{63,49}{228,56}$
			Раствор	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{29,20}{52,57}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.9

1	2	3	4	5	6	7
Укладка сборных железобетонных перемычек	100 шт.	14,46	Перемычки	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{51,42}{128,54}$
Монтаж плит перекрытия	100 шт.	11,6	Плиты перекрытий	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,413}$	$\frac{1368,2}{1934,13}$
Монтаж лестничных маршей	100 шт	0,22	Лестничные марши	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{17,42}{43,56}$
Лестничные площадки	100 шт	0,22	Лестничные площадки	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{14,52}{36,3}$
Устройство кровли	100 м <sup>2</sup>	16,29	Пароизоляция	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{16,29}{3,25}$
		16,29	Минеральная вата 220 мм		$\frac{1}{0,039}$	$\frac{16,29}{63,55}$
		16,29	Нижний слой Техноэласт ФИКС		$\frac{1}{0,005}$	$\frac{16,29}{8,14}$
		16,29	Верхний слой Техноэласт ПЛАМЯ СТОП		$\frac{1}{0,004}$	$\frac{16,29}{6,518}$
		16,29	Раствор готовый	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{32,60}{58,67}$
Оконные блоки	м <sup>2</sup>	457,49	Оконный блок по проекту	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1,0}{0,04}$	$\frac{457,49}{18,29}$
Дверные блоки наружные и внутренний	м <sup>2</sup>	528,40	Дверной блок по проекту	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1,0}{0,015}$	$\frac{528,40}{7,926}$
Оштукатуривание наружных стен t=20 мм	100 м <sup>2</sup>	30,48	Раствор готовый	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{60,97}{109,75}$
Окраска наружных стен	100 м <sup>2</sup>	30,48	Грунтовка	т	0,015	0,45
		30,48	Шпатлевка	т	0,012	0,36
		30,48	Краска	т	0,059	1,79
Оштукатуривание внутренних стен	100 м <sup>2</sup>	158,68	Раствор готовый отделочный	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{317,36}{571,24}$
Окраска потолков	100 м <sup>2</sup>	68,81	Водоэмульсионная краска	т	0,063	4,33

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.9

1	2	3	4	5	6	7
Декоративная отделка стен	100 м <sup>2</sup>	143,32	Дисперсия поливинилацетатная	т	0,004	0,57
			Мел природный молотый	т	0,092	13,18
			Шпатлевка клеевая	т	0,005	0,71
Облицовка стен плиткой	100 м <sup>2</sup>	15,35	Плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{102}{1,53}$	$\frac{1566,41}{23,496}$
			Раствор	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{19,96}{35,93}$
Гидроизоляция пола	100 м <sup>2</sup>	5,30	Мастика	т	0,246	1,30
Устройство стяжки пола t=20 мм	100 м <sup>2</sup>	68,81	Раствор готовый	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1,0}{1,8}$	$\frac{137,63}{247,73}$
Устройство полов из плитки	100 м <sup>2</sup>	35,24	Плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{102}{1,53}$	$\frac{3594,68}{53,92}$
			Раствор	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{45,81}{82,46}$
Устройство полов из линолеума	100 м <sup>2</sup>	26,33	Линолеум	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{102}{3,06}$	$\frac{2685,66}{80,57}$
Устройство полов из ламината	100 м <sup>2</sup>	4,853	Ламинат	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0008}$	$\frac{495,00}{3,96}$
			Подложка под ламинат	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{48,53}{0,097}$
Устройство полов из плиток ПВХ	100 м <sup>2</sup>	2,15	Полимерцементная шпатлевка	т	0,0019	0,004
			Плитка ПВХ	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,38}$	$\frac{219,50}{0,83}$
Устройство подстилающего слоя песчаного	м <sup>3</sup>	721,15	Песок	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,0}$	$\frac{721,15}{1442,3}$
Устройство подстилающего слоя бетонного	м <sup>3</sup>	317,30	Бетон В7,5	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{317,3}{793,25}$
Устройство керамзитобетонной стяжки t=50 мм	100 м <sup>2</sup>	53,14	Керамзитобетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{265,73}{318,87}$

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.10 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Технические характеристики	Назначение	Кол-во, шт.
1	2	3	4	5
Экскаватор Hyundai HX300L	PC300-8M0	объем ковша 1,27 м <sup>3</sup>	Разработка грунта	1
Бульдозер Liebherr	PR 734	мощность 150 л.с.	Планировка грунта, засыпка пазух котлована	1
Виброкаток CATERPILLAR	CS64B	мощность 129,4 л.с.	Уплотнения основания	1
Гусеничный кран РДК 250 и штанговый дизель-молот	РДК 250 DD25	энергия удара молота: 57, 5 кДж	погружение свай	1
Вибротрамбовка Wacker Neuson	DS 70	мощность 4.1 л.с.	Уплотнение грунта	2
Автокран	Liebherr LTM 1070-4.2	длина стрелы 50 м, гусек 9,5 м	Основной грузоподъемный механизм	1
Автокран	КС 6473	длина стрелы 34.1	Вспомогательный кран для разгрузки материалов	1
Бадья для бетона	БН-1,0	объем бетона 1 м <sup>3</sup>	Подача бетона для устройства пола подвала	1
рубочный станок ВРК	Р-40	максимальный диаметр 40 мм; мощность 3 кВт	Рубка арматуры для устройства ростверка	1
Гибочный станок ВРК	Г-40	максимальный диаметр 40 мм; мощность 3 кВт	Гибка арматуры для устройства ростверка	1
Вибратор глубинный	TSS	гибкий шланг, булава 40 мм; мощность 2,3 кВт	Уплотнение бетона ростверка	2
Автобетоносмеситель	КАМАЗ 5510	Объем барабана 6,0 м <sup>3</sup>	Подвоз бетонной смеси	по заявке
Компрессор AtlasCopco	ХА 57Е	Производительность 3 м <sup>3</sup> /мин.	Отделочные работы, вспомогательные работы	1
Растворонасос	СО-50 АТМ	Производительность 6 м <sup>3</sup> /мин.	Устройство стяжек, отделочные работы	1

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.11 – Ведомость затрат труда и машинного времени

Наименование работ	Ед. изм.	Графа ГЭСН	Норма времени		Объем работ	Трудоемкость						Всего		Состав звена
			чел- часов	маш- час		1 захватка			2 захватка			Чел-дней	Маш- смен	
						Объем работ	Чел- дней	Маш- смен	Объем работ	Чел- дней	Маш- смен			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Планировка площадей бульдозерами мощностью 132 кВт (180 л.с.)	1000 м <sup>2</sup>	01-01-036-03	0,17	0,17	4,37	2,19	0,05	0,05	2,19	0,05	0,05	0,10	0,10	Машинист бр-1
"Разработка грунта с погрузкой в автомобили-самосвалы экскаваторами импортного производства с ковшом вместимостью 1,6 (1,25-1,5) м <sup>3</sup> , группа грунтов: 2	1000 м <sup>3</sup>	01-01-012-26	20,75	9,79	3,88	1,94	5,04	2,38	1,94	5,04	2,38	10,09	4,75	Машинист бр-1
"Разработка грунта в отвал экскаваторами импортного производства с ковшом вместимостью 1,6 (1,25-1,5) м <sup>3</sup> , группа грунтов:2	1000 м <sup>3</sup>	01-01-010-08	15,45	6,19	0,71	0,35	0,68	0,27	0,35	0,68	0,27	1,36	0,55	Машинист бр-1
"Планировка вручную: dna и откосов выемок каналов, группа грунтов 2"	1000 м <sup>2</sup>	01-01-111-02	129	0	1,91	0,955	15,40	0,00	0,955	15,40	0,00	30,80	0,00	Землекоп 4р-1, 2р-2

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Уплотнение грунта вибрационными катками 2,2 т импортного производства на первый проход по одному следу при толщине: 25 см	1000 м2	01-02- 003-13	13.27	13.27	1.91	0.955	1.58	1.58	0.955	1.58	1.58	3.17	3.17	Машинист 6р- 1
Устройство основания под фундаменты песчаного	м3	08-01- 002-01	0.85	0.43	382	191.00	20.29	10.27	191.00	20.29	10.27	40.59	20.53	Землекоп 4р-2, 2р-3
Погружение дизель-молотом на гусеничном копре железобетонных свай длиной до 6 м в грунты группы 2	м3	05-01- 003-02	6.36	4	221.85	110.93	88.19	55.46	110.93	88.19	55.46	176.37	110.93	Иаш 6р-1, Монтажник 6р-1, Монтажник 4 р-2
Устройство ленточных фундаментов железобетонных при ширине по верху до 1000 мм	100 м3	06-01- 001-22	390.37	152.37	1.66	0.833	40.64	15.86	0.833	40.64	15.86	81.28	31.73	Пл-к 4р-1, Арм-к 4р-1, 2р-1; Бет-к 4р- 1, 2р-1, Маш 6р-1
Гидроизоляция стен, фундаментов: горизонтальная оклеечная в 2 слоя	100 м2	08-01- 003-03	20.8	4.11	3.33	1.66	4.33	0.86	1.66	4.33	0.86	8.66	1.71	Изолировщик 4р-2, 2р-2
Гидроизоляция стен, фундаментов Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону	100 м2	08-01- 003-07	21.4	2.15	6.21	3.10	8.31	0.83	3.10	8.31	0.83	16.61	1.67	



Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Кладка стен кирпичных внутренних при высоте этажа до 4 м	м3	08-02-001-07	4.78	0.4	497.33	248.66	148.58	12.43	248.66	148.58	12.43	297.15	24.87	Каменщик бр-1, 4р-3, 2р-3 Маш бр-1
Кладка наружных и внутренних кирпичных стен с теплоизоляционными плитами общей толщиной 510 мм при высоте этажа до 4 м	м3	08-02-015-07	6.47	0.43	311.52	155.76	125.97	8.37	155.76	125.97	8.37	251.94	16.74	
Кладка наружных стен из лицевого кирпича: толщиной 250 мм при высоте этажа до 4 м	м3	08-02-010-19	8.93	0.39	98.37	49.19	54.90	2.40	49.19	54.90	2.40	109.81	4.80	
Укладка перемычек массой до 0,3 т	100 шт	07-05-007-10	23.88	9.08	1.56	0.780	2.33	0.89	0.780	2.33	0.89	4.66	1.77	Каменщик 3р-1, 2р-1
Устройство подстилающих слоев песчаных	м3	11-01-002-01	3.29	0.74	721.15	360.57	148.29	33.35	360.57	148.29	33.35	296.57	66.71	Бетонщик 4р-2, 2р-4
Устройство подстилающих слоев бетонных	м3	11-01-002-09	3.66	0.48	317.30 6	158.65	72.58	9.52	158.65	72.58	9.52	145.17	19.04	Бетонщик 4р-2, 2р-4
Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью до 5 м2	100 шт	07-05-011-05	200.84	39.59	1.09	0.545	13.68	2.70	0.545	13.68	2.70	27.36	5.39	Монтажник 6р-2, 4р-2, 3р-1, Маш бр-1
Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью до 10 м2	100шт	07-05-011-06	313.45	71.08	1.42	0.710	27.82	6.31	0.710	27.82	6.31	55.64	12.62	
Установка площадок массой: более 1 т	100 шт	07-05-014-02	305.35	78.35	0.06	0.03	1.15	0.29	0.03	1.15	0.29	2.29	0.59	Монтажник 6р-2, 4р-2, 3р-1, Маш бр-2
Установка маршей без сварки массой более 1 т	100шт	07-05-014-04	286.58	66.58	0.06	0.03	1.07	0.25	0.03	1.07	0.25	2.15	0.50	

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Гидроизоляция боковая оклеечная по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу и бетону в 2 слоя бетону	100 м <sup>2</sup>	08-01-003-05	47.35	4.13	2.57	1.28	7.62	0.66	1.28	7.62	0.66	15.24	1.33	Изолировщик 4р-2, 2р-2
Изоляция изделиями из пенопласта на битуме холодных поверхностей стен и колонн прямоугольных	м <sup>3</sup>	26-01-041-01	8.51	1.18	18.241	9.121	9.70	1.35	9.121	9.70	1.35	19.40	2.69	
Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью:59 кВт (80 л.с.), группа грунтов 2	1000 м <sup>3</sup>	01-01-033-02+01-01-033-08	15.9	15.9	0.62	0.31	0.62	0.62	0.31	0.62	0.62	1.23	1.23	Маш бр-1
Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1-2	100 м <sup>3</sup>	01-02-005-01	15.15	2.62	6.12	3.09	5.87	1.01	3.09	5.87	1.01	11.73	2.03	Землекоп, 4р-2; 2р-3
Кладка стен кирпичных внутренних при высоте этажа до 4 м	м <sup>3</sup>	08-02-001-07	4.78	0.4	498.59	249.29	148.95	12.46	249.29	148.95	12.46	297.91	24.93	Каменщик бр-1, 4р-3, 2р-3 Маш бр-1
Кладка наружных и внутренних кирпичных стен с теплоизоляционными плитами общей толщиной 510 мм при высоте этажа до 4 м	м <sup>3</sup>	08-02-015-07	6.47	0.43	244.04	122.02	98.68	6.56	122.02	98.68	6.56	197.37	13.12	

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Кладка наружных стен из лицевого кирпича: толщиной 250 мм при высоте этажа до 4 м	м3	08-02-010-19	8.93	0.39	77.06	38.53	43.01	1.88	38.53	43.01	1.88	86.02	3.76	
Укладка перемычек массой до 0,3 т	100 шт	07-05-007-10	23.88	9.08	3.28	1.64	4.90	1.86	1.60	4.90	1.86	9.79	3.72	Каменщик 3р-1, 2р-1
Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью до 5 м2	100 шт	07-05-011-05	200.84	39.59	1.09	0.545	13.68	2.70	0.545	13.68	2.70	27.36	5.39	Монтажник 6р-2, 4р-2, 3р-1, Маш 6р-1
Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью до 10 м2	100шт	07-05-011-06	313.45	71.08	1.42	0.71	27.82	6.31	0.710	27.82	6.31	55.64	12.62	
Установка площадок массой: более 1 т	100 шт	07-05-014-02	305.35	78.35	0.04	0.020	0.76	0.20	0.020	0.76	0.20	1.53	0.39	Монтажник 6р-2, 4р-2, 3р-1, Маш 6р-1
Установка маршей без сварки массой более 1 т	100шт	07-05-014-04	286.58	66.58	0.04	0.020	0.72	0.17	0.020	0.72	0.17	1.43	0.33	
Кладка стен кирпичных внутренних при высоте этажа до 4 м	м3	08-02-001-07	4.78	0.4	433.16	216.58	129.41	10.83	216.58	129.41	10.83	258.81	21.66	Каменщик 6р-1, 4р-3, 2р-3 Маш 6р-1
Кладка наружных и внутренних кирпичных стен с теплоизоляционными плитами общей толщиной 510 мм при высоте этажа до 4 м	м3	08-02-015-07	6.47	0.43	210.17	105.08	84.99	5.65	105.08	84.99	5.65	169.97	11.30	
Кладка наружных стен из лицевого кирпича: толщиной 250 мм при высоте этажа до 4 м	м3	08-02-010-19	8.93	0.39	66.37	33.18	37.04	1.62	33.18	37.04	1.62	74.09	3.24	

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Укладка перемычек массой до 0,3 т	100 шт	07-05-007-10	23.88	9.08	3.36	1.680	5.01	1.91	1.680	5.01	1.91	10.03	3.81	Каменщик 3р-1, 2р-1
Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью до 5 м2	100 шт	07-05-011-05	200.84	39.59	0.97	0.485	12.18	2.40	0.485	12.18	2.40	24.35	4.80	Монтажник 6р-2, 4р-2, 3р-1, Маш 6р-1
Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью до 10 м2	100шт	07-05-011-06	313.45	71.08	1.4	0.70	27.43	6.22	0.70	27.43	6.22	54.85	12.44	
Установка площадок массой: более 1 т	100 шт	07-05-014-02	305.35	78.35	0.04	0.02	0.76	0.20	0.02	0.76	0.20	1.53	0.39	Монтажник 6р-2, 4р-2, 3р-1, Маш 6р-1
Установка маршей без сварки массой более 1 т	100шт	07-05-014-04	286.58	66.58	0.04	0.02	0.72	0.17	0.02	0.72	0.17	1.43	0.33	
Кладка стен кирпичных внутренних при высоте этажа до 4 м	м3	08-02-001-07	4.78	0.4	420.8	210.40	125.71	10.52	210.40	125.71	10.52	251.43	21.04	Каменщик 6р-1, 4р-3, 2р-3 Маш 6р-1
Кладка наружных и внутренних кирпичных стен с теплоизоляционными плитами общей толщиной 510 мм при высоте этажа до 4 м	м3	08-02-015-07	6.47	0.43	200.53	100.26	81.09	5.39	100.26	81.09	5.39	162.18	10.78	
Кладка наружных стен из лицевого кирпича: толщиной 250 мм при высоте этажа до 4 м	м3	08-02-010-19	8.93	0.39	64.89	32.44	36.22	1.58	32.44	36.22	1.58	72.43	3.16	
Укладка перемычек массой до 0,3 т	100 шт	07-05-007-10	23.88	9.08	3.02	1.51	4.51	1.71	1.51	4.51	1.71	9.01	3.43	Каменщик 3р-1, 2р-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью до 5 м <sup>2</sup>	100 шт	07-05-011-05	200.84	39.59	0.92	0.46	11.55	2.28	0.46	11.55	2.28	23.10	4.55	Монтажник 6р-2, 4р-2, 3р-1, Маш 6р-1
Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью до 10 м <sup>2</sup>	100шт	07-05-011-06	313.45	71.08	0.98	0.49	19.20	4.35	0.49	19.20	4.35	38.40	8.71	
Установка площадок массой: более 1 т	100 шт	07-05-014-02	305.35	78.35	0.04	0.02	0.76	0.20	0.02	0.76	0.20	1.53	0.39	Монтажник 6р-2, 4р-2, 3р-1, Маш 6р-1
Установка маршей без сварки массой более 1 т	100шт	07-05-014-04	286.58	66.58	0.04	0.02	0.72	0.17	0.02	0.72	0.17	1.43	0.33	
Кладка стен кирпичных внутренних при высоте этажа до 4 м	м <sup>3</sup>	08-02-001-07	4.78	0.4	425.97	212.98	127.26	10.65	212.98	127.26	10.65	254.52	21.30	Каменщик 6р-1, 4р-3, 2р-3 Маш 6р-1
Кладка наружных и внутренних кирпичных стен с теплоизоляционными плитами общей толщиной 510 мм при высоте этажа до 4 м	м <sup>3</sup>	08-02-015-07	6.47	0.43	243.12	121.56	98.31	6.53	121.56	98.31	6.53	196.62	13.07	
Кладка наружных стен из лицевого кирпича: толщиной 250 мм при высоте этажа до 4 м	м <sup>3</sup>	08-02-010-19	8.93	0.39	69.18	34.59	38.61	1.69	34.59	38.61	1.69	77.22	3.37	
Укладка перемычек массой до 0,3 т	100 шт	07-05-007-10	23.88	9.08	3	1.50	4.48	1.70	1.50	4.48	1.70	8.96	3.41	Каменщик 3р-1, 2р-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью до 5 м <sup>2</sup>	100 шт	07-05-011-05	200.84	39.59	0.97	0.45	12.18	2.40	0.48	12.18	2.40	24.35	4.80	Монтажник 6р-2, 4р-2, 3р-1, Маш 6р-1
Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью до 10 м <sup>2</sup>	100шт	07-05-011-06	313.45	71.08	1.34	0.67	26.25	5.95	0.67	26.25	5.95	52.50	11.91	
Установка площадок массой: более 1 т	100 шт	07-05-014-02	305.35	78.35	0.04	0.02	0.76	0.20	0.02	0.76	0.20	1.53	0.39	Монтажник 6р-2, 4р-2, 3р-1, Маш 6р-1
Установка маршей без сварки массой более 1 т	100шт	07-05-014-04	286.58	66.58	0.04	0.02	0.72	0.17	0.02	0.72	0.17	1.43	0.33	
Кладка перегородок из кирпича: неармированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м	100 м <sup>2</sup>	08-02-002-05	125.11	4.11	12.69	6.35	99.29	3.26	6.35	99.29	3.26	198.58	6.52	Каменщик 5р-1, 4р-3, 3р-3, 2р-1
Укладка перемычек массой до 0,3 т	100 шт	07-05-007-10	23.88	9.08	0.24	0.12	0.36	0.14	0.12	0.36	0.14	0.72	0.27	Каменщик 3р-1, 2р-1
Кладка наружных и внутренних кирпичных стен с теплоизоляционными плитами общей толщиной 510 мм при высоте этажа до 4 м	м <sup>3</sup>	08-02-015-07	6.47	0.43	79.71	39.85	32.23	2.14	39.85	32.23	2.14	64.47	4.28	Каменщик 6р-1, 4р-3, 2р-3 Маш 6р-1
Кладка наружных стен из лицевого кирпича: толщиной 250 мм при высоте этажа до 4 м	м <sup>3</sup>	08-02-010-19	8.93	0.39	25.17	12.58	14.05	0.61	12.58	14.05	0.61	28.10	1.23	
Устройство Пароизоляция: прокладочной в один слой	100 м <sup>2</sup>	12-01-015-03	7.15	0.62	16.29	8.15	7.28	0.63	8.15	7.28	0.63	14.57	1.26	Изолировщик 4р-3, 2р-3

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Утепление покрытий плитами из минеральной ваты в 2 слоя из минеральной ваты	100 м <sup>2</sup>	12-01-013-03+12-01-013-04	73.16	5.15	16.29	8.15	74.52	5.25	8.15	74.52	5.25	149.04	10.49	Изолировщик 4р-3, 2р-3
Устройство выравнивающих стяжек: цементно-песчаных толщиной 20 мм	100 м <sup>2</sup>	12-01-017-01+5*(12-01-017-02)	31.39	4.38	16.29	8.15	31.97	4.46	8.15	31.97	4.46	63.95	8.92	Изолировщик 4р-3, 2р-3
Устройство кровель плоских из наплавляемых материалов: в два слоя	100 м <sup>2</sup>	12-01-002-09	14.65	0.29	16.29	8.15	14.92	0.30	8.15	14.92	0.30	29.84	0.59	Изолировщик 4р-3, 2р-3
Устройство примыканий кровель из наплавляемых материалов к стенам и парапетам высотой: более 600 мм с одним фартуком	100 м	12-01-004-05	53.08	0.87	2.60	1.30	8.63	0.14	1.30	8.63	0.14	17.27	0.28	Изолировщик 4р-3, 2р-3
Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема до 2 м <sup>2</sup> одностворчатых	100 м <sup>2</sup>	10-01-034-03	219.3	5.04	0.076	0.038	1.05	0.02	0.038	1.05	0.02	2.10	0.05	

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема более 2 м2 одностворчатых	100 м2	10-01-034-04	163.15	3.94	1.14	0.57	11.65	0.28	0.57	11.65	0.28	23.30	0.56	Плотник 4р-4, 2р-4
Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема более 2 м2 двухстворчатых	100 м2	10-01-034-06	149.13	3.94	2.63	1.32	24.56	0.65	1.32	24.56	0.65	49.12	1.30	
Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема более 2 м2 трехстворчатых, в том числе при наличии створок глухого остекления	100 м2	10-01-034-08	149.13	3.94	0.72	0.36	6.72	0.18	0.36	6.72	0.18	13.44	0.36	



Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Установка блоков из ПВХ в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах площадью проема более 3 м2	100 м2	10-01-047-02	126.37	3.8	0.0315	0.016	0.25	0.01	0.016	0.25	0.01	0.50	0.01	
Установка блоков из ПВХ в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах площадью проема до 3 м2 и калитками	100 м2	10-01-047-01	203.34	4.33	0.05	0.025	0.64	0.01	0.025	0.64	0.01	1.28	0.03	
Устройство стяжек легкобетонных толщиной 50 мм	100 м2	1-01-011-05+6*(11-01-011-06)	37.9	22.66	53.14	26.57	125.89	75.27	26.57	125.89	75.27	251.78	150.54	Бетонщик 4р-4, 2р-4
Улучшенная штукатурка фасадов цементно-известковым раствором по камню стен	100 м2	15-02-001-01	63.5	3.3	30.48	15.24	120.99	6.29	15.24	120.99	6.29	241.99	12.58	Штукатур бр-2, 4р-3, 3р-3
Окраска фасадов с лесов с подготовкой поверхности:	100 м2	15-04-012-01	13.31	0.32	30.48	15.24	25.36	0.61	15.24	25.36	0.61	50.72	1.22	Маляр бр-2, 4р-3, 3р-3
Высококачественное оштукатуривание механизированным способом готовой растворной смесью толщиной 20 мм, по камню и бетону стен	100 м2	15-02-026-09	77.98	8.62	158.68	79.34	773.36	85.49	79.34	773.36	85.49	1546.72	170.98	Штукатур бр-4, 4р-6, 3р-6

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами улучшенная по сборным конструкциям потолков, подготовленным под окраску	100 м <sup>2</sup>	15-04-005-06	26.11	0.11	68.81	34.40	112.30	0.47	34.40	112.30	0.47	224.60	0.95	Маляр бр-2, 4р-3, 2р-3
Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах, площадь проема до 3 м <sup>2</sup>	100 м <sup>2</sup>	10-01-039-01	102.57	13.04	5.20	2.60	33.35	4.24	2.60	33.35	4.24	66.70	8.48	Плотник 4р-4, 2р-4
Механизированная отделка поверхности под мелкозернистую фактуру шагрень стен	100 м <sup>2</sup>	15-02-038-01	10.63	7.13	143.32	71.66	95.22	63.87	71.66	95.22	63.87	190.44	127.74	Маляр бр-2, 4р-3, 2р-3
Облицовка стен на клею из сухих смесей с карнизными, плитусными и угловыми плитками: в общественных зданиях по кирпичу и бетону	100 м <sup>2</sup>	15-01-020-11	181.38	1.65	15.35	7.679	174.10	1.58	7.679	174.10	1.58	348.20	3.17	Облицовщик бр-2, 4р-3, 2р-3
Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами: на резино-битумной мастике, первый слой	100 м <sup>2</sup>	11-01-004-03	28.56	7.56	5.30	2.65	9.47	2.51	2.65	9.47	2.51	18.94	5.01	Изолировщик 4р-4, 2р-4
Устройство стяжек: цементных толщиной 20	100 м <sup>2</sup>	11-01-011-01	24.60	9.09	68.81	34.40	105.80	39.10	34.40	105.80	39.10	211.61	78.19	Бетонщик 4р-2, 3р-3, 2р-3

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Устройство покрытий на цементном растворе из плиток керамических для полов одноцветных с красителем	100 м2	11-01-027-03	108.94	2.94	35.52	17.76	241.88	6.53	17.76	241.88	6.53	483.75	13.06	Облицовщик 6р-2, 4р-3, 2р-3
Устройство покрытий из досок ламинированных замковым способом	100 м2	11-01-034-04	22.65	0.10	4.85	2.42	6.87	0.03	2.42	6.87	0.03	13.74	0.06	Облицовщик 6р-2, 4р-3, 2р-3
Устройство покрытий из плиток поливинилхлоридных на мастике резинобитумной	100 м2	11-01-038-01	47.98	0.25	2.15	1.07	6.45	0.03	1.07	6.45	0.03	12.91	0.07	Облицовщик 6р-2, 4р-3, 2р-3
Устройство полов из линолеума	100 м2	11-01-036-01	39.05	0.85	26.33	13.16	64.26	1.40	13.16	64.26	1.40	128.52	2.80	Облицовщик 6р-2, 4р-3, 2р-3
Устройство покрытий из тротуарной плитки, количество плитки при укладке на 1 м2: 40 шт	10 м2	27-07-005-01	10.59	0.66	93.80	124.17	7.74	93.80	124.17	7.74	248.34	15.48	93.80	Работник дорожного строительства 6р-2, 4р-2, 2р-2
Устройство резиновых покрытий спортивных, игровых площадок, стадионов из плитки на клею	100 м2	11-01-056-03	28.13	0.13	2.10	7.38	0.03	2.10	7.38	0.03	14.77	0.07	2.10	Работник дорожного строительства 6р-2, 4р-2, 2р-2

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Устройство асфальтобетонных покрытий дорожек и тротуаров двухслойных: нижний слой из крупнозернистой асфальтобетонной смеси толщиной 4,5 см	100 м <sup>2</sup>	27-07-001-03	9.00	1.25	4.08	4.58	0.64	4.08	4.58	0.64	9.17	1.27	4.08	Работник дорожного строительства бр-2, 4р-2, 2р-2
Устройство асфальтобетонных покрытий дорожек и тротуаров двухслойных: верхний слой из песчаной асфальтобетонной смеси толщиной 3 см	100 м <sup>2</sup>	27-07-001-04	9.00	0.85	4.08	4.58	0.43	4.08	4.58	0.43	9.17	0.87	4.08	Работник дорожного строительства бр-2, 4р-2, 2р-2
Устройство оснований городских проездов толщиной слоя 16 см	1000 м <sup>2</sup>	27-06-017-01	281.50	42.70	1.27	44.73	6.79	1.27	44.73	6.79	89.47	13.57	1.27	Работник дорожного строительства бр-2, 4р-2, 2р-2
Устройство покрытия толщиной 4 см из горячих асфальтобетонных смесей пористых крупнозернистых, плотность каменных материалов: 2,5-2,9 т/м <sup>3</sup>	1000 м <sup>2</sup>	27-06-020-06	57.36	20.46	1.27	9.12	3.25	1.27	9.12	3.25	18.23	6.50	1.27	Работник дорожного строительства бр-2, 4р-2, 2р-2

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Подготовка почвы для устройства партерного и обыкновенного газона с внесением растительной земли слоем 15 см: механизированным способом	100 м <sup>2</sup>	47-01-046-03	26.83	0.19	16.27	54.58	0.39	16.27	54.58	0.39	109.16	0.77	16.27	Работник зеленого строительства бр-2, 4р-2, 2р-2
Посев газонов партерных, мавританских и обыкновенных вручную	100 м <sup>2</sup>	47-01-046-06	7.99	2.74	16.27	16.25	5.57	16.27	16.25	5.57	32.51	11.15	16.27	Работник зеленого строительства бр-2, 4р-2, 2р-2
Подготовка стандартных посадочных мест для деревьев-саженцев с оголенной корневой системой механизированным способом: с добавлением растительной земли до 50%	10 шт	47-01-015-03	11.95	0.44	1.15	1.72	0.06	1.15	1.72	0.06	3.44	0.13	1.15	Работник зеленого строительства бр-2, 4р-2, 2р-2
Посадка деревьев-саженцев с оголенной корневой системой в ямы размером: 0,7х0,7 м	10 шт	47-01-017-01	8.48	0.27	1.15	1.22	0.04	1.15	1.22	0.04	2.44	0.08	1.15	Работник зеленого строительства бр-2, 4р-2, 2р-2
ИТОГО (СМР):												9041,68	1229,5	

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Работы по укрупненным показателям														
Подготовка территории	10%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	904,16	-	Разнорабочие - 20 ч
Санитарно-технические работы	7%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	632,92	-	Сантехник 4р- 4, 2р-4
Электромонтажные работы	5%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	452,08	-	Электрик 4р-4, 2р-4
Неучтенные работы	16%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1446,67	-	Разнорабочие - 6 ч.
ИТОГО (СМР+УКР):												12477,52	1229,5	-

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.12 – Расчёт складов строительных материалов и конструкций

№	«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Ед. изм.	Потребность в ресурсах		Запасы материалов		Площадь склада			Размер склада и способ хранения» [15]
				«Общая	Суточная	Кол-во дней	Кол-во	Норматив на 1м <sup>2</sup>	F пол	F общ» [15]	
«Открытые склады											
1	Арматура	8	т	3.2	0.40	5	2.86	1.2	2.38	2.86	навалом
2	Кирпич	140	100 0 шт	1225.81	8.76	5	62.60	0.4	156.51	195.64	штабель
3	Песок	26	м3	1103.15	42.43	5	303.37	1.2	252.81	290.73	штабель
4	Сваи	24	м3	221.85	9.24	5	66.09	1.3	50.84	63.55	штабель
6	Плиты ж/б	28	м3	1368.2	48.86	5	349.38	1	349.38	436.72	штабель
Итого:										989.50	
Навесы											
9	Гидроизоляция	8	м <sup>2</sup>	6840.49	855.06	5	6113.69	150	40.76	55.02	Штабель
Итого:										55.02	
Закрытые склады» [15]											
10	Блоки оконные	6	м <sup>2</sup>	457.49	76.25	5	545.18	20	27.26	38.16	Штабель
11	Блоки дверные	6	м <sup>2</sup>	528.4	88.07	5	629.68	20	31.48	44.08	Штабель
12	Утеплитель плитный	154	м <sup>2</sup>	6352.26	41.25	5	294.93	4	73.73	88.48	Штабель
Итого:										170.72	

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.13 – Расчёт временных зданий и сооружений

«Наименование временных зданий»	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь Sp, м <sup>2</sup>	Принимаемая площадь Sf, м <sup>2</sup>	Размеры здания, м	К-во зданий, шт.» [15]
«Прорабская»	7	3	21	36	6.7x3.0x3.0	2
Кабинет по охране труда	74	0.02	1.48			
Гардеробная	74	1	74	90	6.7x3.0x3.0	5
Сушильная	74	0.2	14.8			
Диспетчерская	1	7	7	24	8,7x2,9x2,5	1
Проходная	2 выезда	6	12	12	3.0x2,0	2
Душевая	0,8*74=60	0.43	25.8	48	9x3.0x3.0	2
Умывальная	74	0.05	3.7	7.2	2.4x3.0	1
Помещения для обогрева рабочих	0.5*60=30	0.75	22.5	22.5	3.8x2.2x2.5	3
Помещение для приема пищи	0.3*74=23	1	23	24	9x3.0x3.0	1
Туалет	74	0.07	5.18	6.05	1.1x1.1	5
Медпункт» [15]	74	0.05	3.7	24	9x3.0x3.0	1
-	-	-	ИТОГО:	293,75	-	-

Таблица Г.14 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей»	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Количество	Общая установленная мощность, кВт» [15]
Электропогрузчик кирпича ЭПК - 1000	1	5.6	1	5.6
Растворонасос СО -50 АТМ	1	7.5	1	7.5
Штукатурная станция "Салют"	1	10	1	10
Рубочный станок ВРК	1	3	1	3
Гибочный станок ВРК	1	3	1	3
Сварочный аппарат СТЕ	1	54	1	54
Вибратор глубинный ТСС	1	2.3	2	4.6
Различные механизмы	1	5.5	1	5.5
ИТОГО:				93.2



Продолжение Приложения Г

Таблица Г.15 – Удельный расход электроэнергии на технологические нужды

Наименование потребителей	Ед. изм.	Удельный расход, кВт	Объем конструкции	Общий расход, кВт
Электропрогрев бетона монолитных ростверков	1м3	140	166,58	23 321,2
			ИТОГО	23 321,2

Таблица Г.16 – Потребная мощность наружного освещения

«Показатели эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт» [15]
Монтаж строительных конструкций и каменная кладка	1000 м2	3	20	1.780	5.34
«Открытые склады	1000 м2	1	10	1	1
Закрытие склады	1000 м2	1.2	15	0.17	0.204
Проходы и проезды	км	3.5	2	0.43	1.50
Прожекторы» [15]	шт	1	0.3	16	16
				ИТОГО:	24.04

Таблица Г.17 – Потребная мощность внутреннего освещения

«Показатели эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт» [15]
«Контора прораба	100 м2	1	75	0.36	0.36
Гардеробные	100 м2	1	50	0.9	0.9
Диспетчерская	100 м2	1	75	0.24	0.24
КПП	100 м2	1	50	0.12	0.12
Душевая	100 м2	1	50	0.48	0.48
Умывальная	100 м2	1	50	0.072	0.072
Помещение для обогрева	100 м2	1.5	50	0.225	0.3375
Помещение для приема пищи	100 м2	1	75	0.24	0.24
Туалет	100 м2	0.8	50	0.0605	0.0484
Медпункт» [15]	100 м2	1	75	0.24	0.24
				ИТОГО:	3.0379

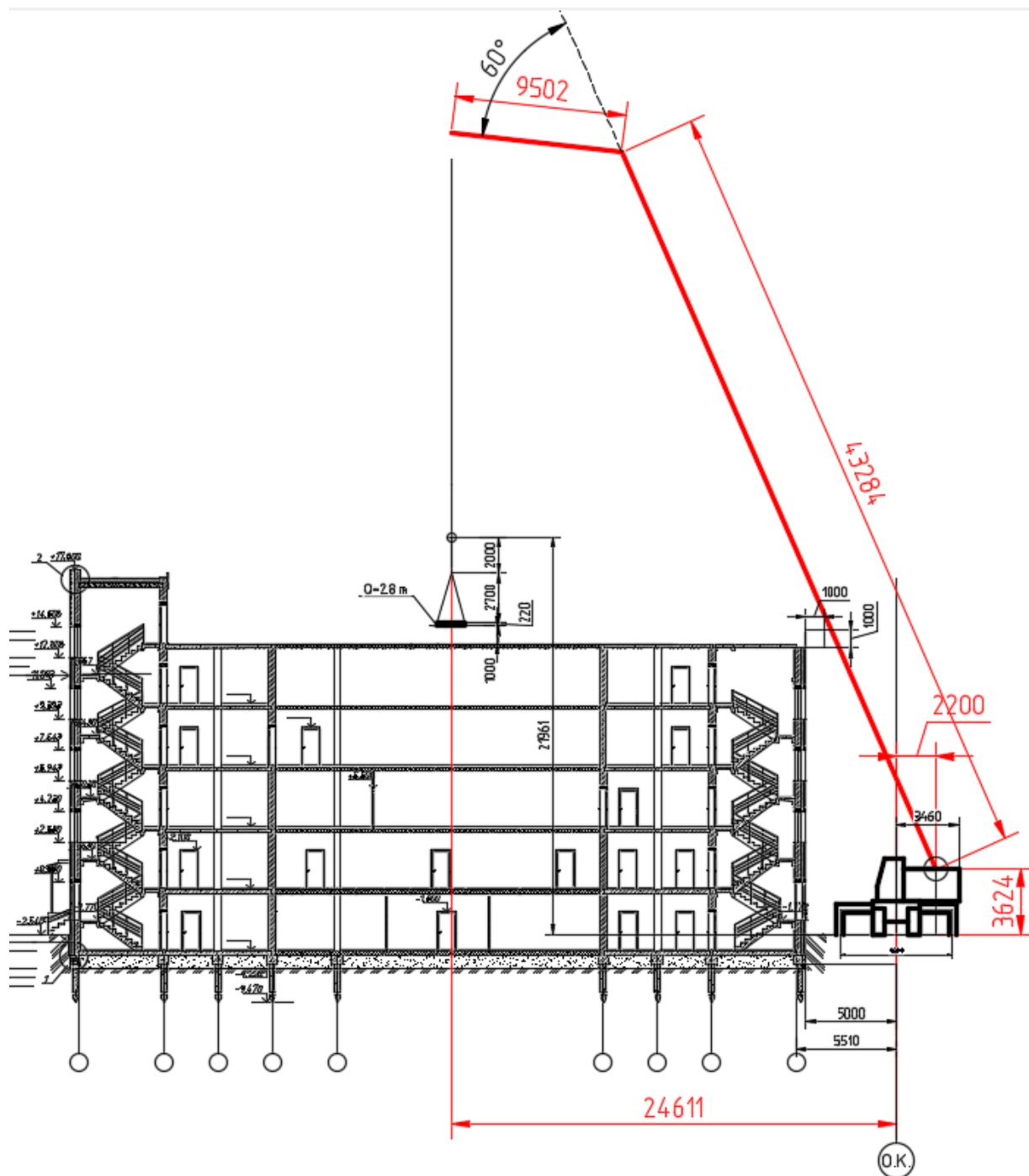


Рисунок 4.1 – Графическое определение длины стрелы для монтажа панели покрытия

## Продолжение приложения Г

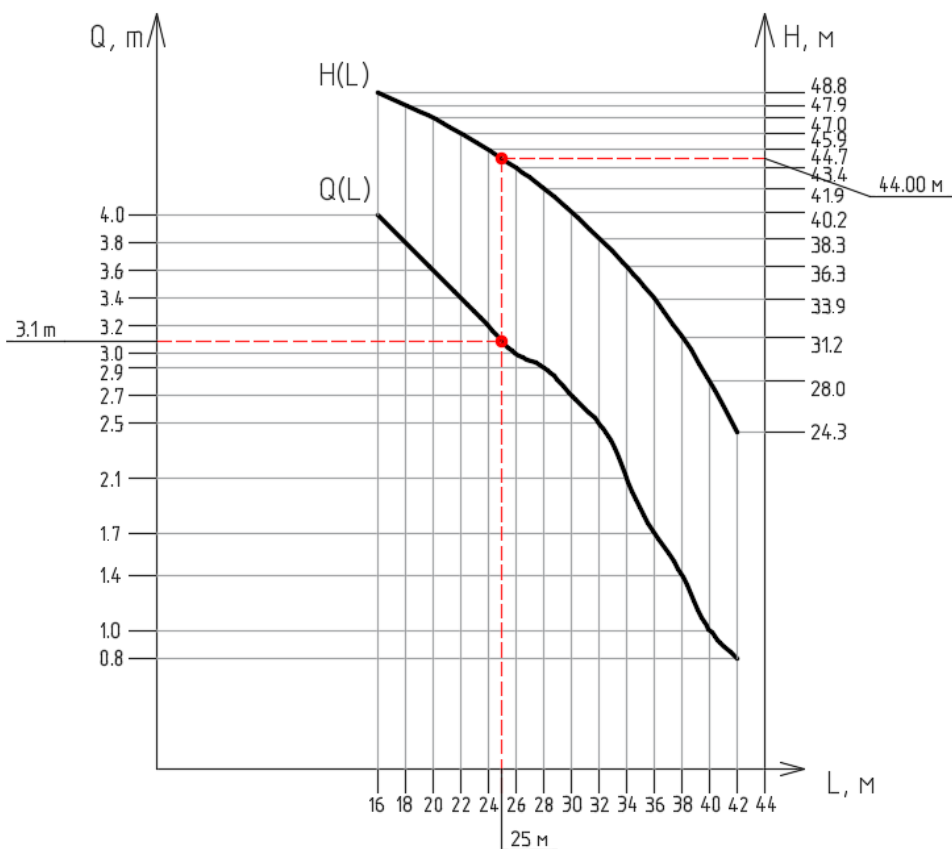


Рисунок Г.2 – Грузовая характеристика автомобильного крана Liebherr LTM 1070-4.2  $L_{стр}=43,3$  м,  $L_{гуська}=9,5$  м

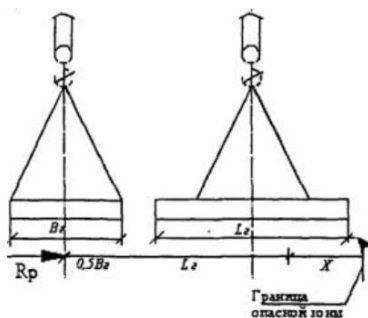


Рисунок Г.3 – Определение границы опасной зоны работы крана

Продолжение приложения Г

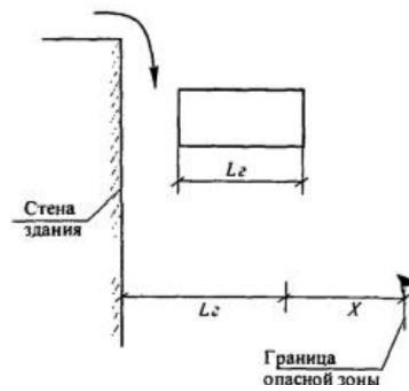


Рисунок Г.4 – Определение границы монтажной зоны

Приложение Д  
**Безопасность и экологичность технического объекта**

Таблица Д.1 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные, средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	СИЗ и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент	Пожарные сигнализация, связь и оповещение» [6]
Огнетушитель, пожарный щиток, песок, пожарный рукав	Пожарные автомобили	Пожарные гидранты, автоматическая установка пожаротушения	Пожарная сигнализация	Пожарные щиты, огнетушители	Средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения, эвакуационные выходы	Пожарный багор	Телефон 01 или 112