



## Аннотация

Тема выпускной квалификационной работы «Корпус столовой загородного военно-спортивного лагеря» в п.г.т. Барсово, Сургутский район, Тюменская область, Ханты-Мансийский Автономный Округ.

Пояснительная записка состоит из 136 страниц, включая 11 рисунков, 16 таблиц, 40 формул и 5 приложений. Графическая часть занимает 8 листов формата А1. В работе представлены ключевые разделы проекта строительства столовой в загородном военно-спортивном лагере.

В первом разделе были разработаны планировочная организация и конструктивное решение объекта. Второй раздел – расчетный. В данной главе рассчитывалась одна монолитная конструкция здания – плита перекрытия подвала. В первую очередь происходит описание подготовки и процесс расчета плиты в САПР, а также представлены схемы размещения арматуры. В разделе номер три описан технологический процесс, по которому происходит процесс установки сборного ленточного фундамента. В главе четыре – организация строительства. Самая трудоемкая часть этого раздела – подсчет объемов работ. А затем уже идет оценка затрат на труд и подбор техники. Также был разработан график строительства для подготовки надземной части здания. В разделе экономики определена предварительная стоимость процессов по возведению объекта.

Особенностью проекта является то, что корпус столовой органично вписывается в существующую застройку лагеря и дает возможность перенести процессы приготовления и принятия пищи в отдельный корпус, не занимая внутреннего пространства в других смежных зданиях. Планировочное решение корпуса учитывает все современные потребности организации питания детей.

## Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно – планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка.....	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	8
1.4 Конструктивное решение здания.....	12
1.4.1 Фундаменты.....	12
1.4.2 Колонны.....	12
1.4.3 Перекрытия и покрытие.....	12
1.4.4 Стены.....	13
1.4.5 Окна, двери.....	14
1.4.6 Перемычки.....	14
1.4.7 Полы.....	14
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	15
1.6 Теплотехнический расчет.....	16
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен.....	16
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	19
1.7 Инженерные системы.....	20
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	23
2.1 Описание расчетного элемента.....	23
2.2 Сбор нагрузок.....	23
2.3 Создание расчетной схемы.....	24
2.4 Расчет усилий.....	27
2.5 Подбор арматуры.....	30
3 Технология строительства.....	36
3.1 Область применения.....	36
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	36
3.2.1 Требование законченности и предшествующих работ.....	36

3.2.2	Определение объемов работ .....	37
3.2.3	Выбор приспособлений и механизмов .....	37
3.2.4	Методы и последовательность производства работ.....	40
3.3	Требования к качеству и приемке работ.....	43
3.4	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	44
3.5	Потребность в материально-технических ресурсах .....	46
3.6	Технико-экономические показатели .....	46
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени .....	46
3.6.2	График производства работ .....	47
3.6.3	Технико-экономические показатели .....	47
4	Организация и планирование строительства .....	49
4.1	Краткая характеристика объекта.....	49
4.2	Определение объемов строительно- монтажных работ.....	49
4.3	Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях .....	49
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ.....	50
4.5	Определение требуемых затрат труда и машинного времени .....	53
4.6	Разработка календарного плана производства работ .....	54
4.6.1	Определение нормативной продолжительности строительства.....	54
4.6.2	Разработка календарного плана производства работ, графика движения трудовых ресурсов, графика движения основных строительных машин, графика поступления основных строительных материалов, изделий и конструкций на объект .....	55
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях .....	57
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий .....	57
4.7.2	Расчет площадей складов.....	58
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водоснабжения и водоотведения .	59
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	61
4.8	Проектирование строительного генерального плана .....	63

4.9 Техничко-экономические показатели ППР .....	65
5 Экономика строительства .....	66
5.1. Исходные данные .....	66
5.2. Определение стоимости строительства корпуса столовой загородного военно-спортивного лагеря укрупненным методом.....	67
5.3. Сводный сметный расчет .....	69
5.4. Техничко-экономические показатели .....	69
6 Безопасность и экологичность технического объекта .....	71
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта .....	71
Техническим объектом дипломного проекта является .....	71
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	71
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	71
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта .....	72
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	73
Заключение .....	74
Список используемой литературы и используемых источников.....	75
Приложение А Дополнительные сведения к разделу 1 .....	79
Приложение Б Дополнительные сведения к разделу 3 .....	86
Приложение В Дополнительные сведения к разделу 4.....	93
Приложение Г Дополнительные сведения к разделу 5 .....	127
Приложение Д Дополнительные сведения к разделу 6.....	129

## **Введение**

К разработке принят проект на тему «Корпус столовой загородного военно-спортивного лагеря» в п.г.т Барсово, Сургутский район, Тюменская область, Ханты-Мансийский Автономный Округ.

Функциональное назначение здания столовой связано с обработкой и приготовлением пищи для дальнейшего потребления. В столовой осуществляется прием продуктов, их обработка, приготовление разнообразных блюд, а также их подача посетителям. Это помещение также может выполнять функцию сохранения продуктов, организации кухонных процессов, контроля за санитарным состоянием и организацией питания.

Строительство столовой в загородном военно-спортивном лагере направлено на создание благоприятной среды, где подрастающее поколение сможет получать правильное питание, необходимое для достижения высоких спортивных результатов. Расположенная в удобном месте на территории лагеря, столовая будет способствовать удобству и доступности для всех участников, обеспечивая высокий уровень сервиса во время спортивных сборов и тренировок. Благодаря сотрудничеству с диетологами, в столовой будет предложено разнообразное меню, соответствующее потребностям юных спортсменов, и способствующее формированию здоровых пищевых привычек.

Постройка столовой корпуса для военно-спортивного лагеря сыграет значительную роль в улучшении имиджа и репутации детских и юношеских лагерей.

Ввиду целей здания, оно размещено на окраине поселка рядом с природой, но при этом легко доступна центральная инфраструктура.

Окружение учитывалось: низкая этажность здания вписывается в застройку и гармонично соседствует с другими зданиями.

# 1 Архитектурно – планировочный раздел

## 1.1 Исходные данные

Исходные данные:

- объект строительства – корпус столовой загородного военно-спортивного лагеря;
- район строительства п.г.т. Барсово, Сургутский район, Тюменская область, Ханты-Мансийский Автономный Округ;
- «климатический район строительства I Д» [18];
- «класс и уровень ответственности здания II»;
- степень огнестойкости здания I;
- класс конструктивной пожарной опасности здания С1;
- класс функциональной пожарной опасности здания Ф3.2;
- класс пожарной опасности строительных конструкций К1;
- расчетный срок службы здания не менее 50 лет» [17];
- «преобладающее направление ветра за декабрь-февраль – ЮЗ» [19].

Исходя из информации о геологическом строении и литологических особенностях, идентифицированы 2 инженерно-геологических элемента и 1 геологический слой.

Слой-1 – Песок с примесью строительного мусора и обломками битого кирпича. ИГЭ-2 – Песок средней крупности, плотный маловлажный. ИГЭ-3 – Суглинок тугопластичный с примесью органического вещества, с примесью галечника до 5%.

Грунты в зоне сезонного промерзания относятся к непучинистым и слабопучинистым.

## **1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка**

Место размещения объекта – действующий военно-спортивный лагерь Сургутского района, Ханты-Мансийский автономный округ - Югра, Тюменской области, п.г.т. Барсово. Площадь участка действующего военно-спортивного лагеря – 44 000 м<sup>2</sup>. Выделенные под застройку земельные участки находятся вне водоохраных зон водоемов [16]. Окружающая территория застроена 1-2 этажными зданиями спортивно-оздоровительного и социально-бытового назначения.

Поверхность района строительства равнинная, с абсолютными отметками высот в пределах 90,0-95,0 м. Необходимость использования дополнительного земельного участка вне строительной площадки отсутствует. Все работы производятся на территории принадлежащей военно-спортивному лагерю.

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

Здание с неполным каркасом, с несущими наружными стенами.

Здание одноэтажное с подвалом, с угловой схемой в плане, размерами в осях 29,4×43,2 метра. Данная форма здания обусловлена стесненностью территории и ограничением места допустимого размещения зданий. Здание имеет пять выходов. Спуск в уровень техподполья осуществляется по одной наружной лестнице. Высота помещений первого этажа 3м. Высота техподполья 1,8м. Кровля плоская. Функциональное назначение объекта – предприятие общественного питания. Планировка помещений разработана с учетом оптимального внутреннего зонирования и представляет собой помещения пищеблока, связанные через коридор с помещениями различного назначения, а также вспомогательные помещения инженерного оборудования, санузлы.



Функциональное назначение объекта – предприятие общественного питания. Планировка помещений разработана с учетом оптимального внутреннего зонирования и представляет собой помещения пищеблока, связанные через коридор с помещениями различного назначения, а также вспомогательные помещения инженерного оборудования, санузлы. Помещение обеденного зала на 150 мест напрямую связано с пищеблоком через помещение раздаточной обеденного зала. Состав и площади запроектированных помещений соответствуют функциональному назначению объекта и удовлетворяют требованиям заказчика. На первом этаже (на отметке 0.000) размещаются помещения:

- «пищеблок;
- обеденный зал на 150 мест;
- вестибюль-гардероб;
- раздевалка персонала, комната для обслуживающего персонала;
- кладовые;
- кабинеты;
- венткамера;
- технические и служебные помещения» [5].

Технические помещения размещается в техподполье, отметка верха полов техподполья минус 2,360 м. Экспликация помещений показана в таблице 1.

Таблица 1 – Экспликация помещений

«Номер пом.	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат. помещения » [17]
1	2	3	4
Помещения на отм. -2.360			
1	Лестница	9,08	–
2	ИТП	36,61	–
3	Коридор	9,00	–
Помещения на отм. 0.000			
1	Кладовая овощей	20,01	–
2	Кладовая чистой тары	15,39	–
3	Кладовая и моечная тары	10,26	–
4	Кладовая сухих продуктов	15,39	–
5	Кладовая суточного запаса продуктов	20,52	–
6	Помещение охлаждаемых камер	69,01	–
7	Коридор	50,45	–
8	Коридор	74,38	–
9	Буфетная хлеборезка	16,35	–
10	Цех мучных изделий	20,15	–
11	Цех первичной обработки яиц	8	–
12	Мясо-рыбный цех с разрубочной	20,09	–
13	Холодный цех	13,83	–
14	Овощной цех и цех обработки зелени	11,94	–
15	Цех первичной обработки овощей	11,22	–
16	Горячий цех	77,55	–
17	Моечная кухонной посуды	16,18	–
18	Моечная столовой посуды	22,78	–
19	Коридор	25,3	–
20	Помещение временного хранения отходов	7,14	–
21	Тамбур	4,8	–

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
22	Раздаточная для обслуживания изолятора	8,49	–
23	Раздаточная обеденного зала	29,18	–
24	Гардероб рабочей одежды персонала (мужской)	21,32	–
25	Санузел	4,16	–
26	Душевая	2,57	–
27	Помещение для приготовления дезраствороров	8,13	–
28	Санузел	4,16	–
29	Душевая	2,57	–
30	Гардероб рабочей одежды персонала (женский)	21,32	–
31	Венткамера	13,83	–
32	Кладовая для чистого белья	10,29	–
33	Моечная предметов уборки	7,07	–
34	Комната шеф-повара	12,64	–
35	Венткамера	15,21	–
36	Электрощитовая	13,46	–
37	Кладовая для грязного белья	10,7	–
38	Комната персонала	21,29	–
39	Обеденный зал на 150 мест	176,93	–
40	Вестибюль-гардероб	171,6	–
41	Санузел для инвалидов	4,92	–
42	Моечная предметов уборки	4,47	–
43	Санузел женский	8,94	–
44	Санузел мужской	8,94	–
45	Тамбур	3,6	–
46	Тамбур	5,27	–
47	Тамбур	5,27	–
48	Тамбур	3,45	–
49	Тамбур	5,75	–
	Итого	1090,67	–

Уровень чистого пола 1-го этажа установлен как 0,000 условной отметки, что равно отметке плюс 98,29 м.

## **1.4 Конструктивное решение здания**

### **1.4.1 Фундаменты**

Основанием фундаментов служит песок средней крупности по ГОСТ 8736-2014 толщиной 200 мм, по песку уложен слой щебня фракции 30-50 мм по ГОСТ 8267-93 толщиной 200 мм. В здании, которое в настоящее время проектируется, «под наружные и внутренние несущие стены предусмотрен использование сборного ленточного железобетонного фундамента, располагаемого вдоль буквенных осей. Фундаментные подушки соответствуют требованиям ГОСТ 13580-2021. Фундаментные блоки соответствуют ГОСТ 13579-2018 и устанавливаются на цементно-песчаном растворе марки М100» [5].

Под наружные стены по осям 1, 6, 8 предусмотрены фундаменты, выполненные только из фундаментных блоков. Основанием под блоки также является прослойка из песка и щебня.

По периметру здания выполняется отмостка из бетона класса В12,5, F150, W4 шириной 1000 мм, для предотвращения подмыва подземных конструкций.

Спецификация элементов фундаментов представлена в таблице А.1 Приложения А.

### **1.4.2 Колонны**

«Колонны сечением 300×300 мм из бетона класса В30, армированные пространственными каркасами с рабочей арматурой класса А500С» [2].

### **1.4.3 Перекрытия и покрытие**

«Перекрытие и покрытие в здании столовой приняты монолитные железобетонные из бетона класса В20 толщиной 200 мм. Армирование принято также исходя из расчета сетками со стержнями арматуры А400» [2].

Покрытие и перекрытие опирается на стальные балки из прокатного двутавра 40Ш1 по [8]. Балки расположены по осям Б, В, Г и опираются на колонны и наружные стены.

В здании столовой предусмотрено 2 монолитных пояса на отметках минус 0,460 м и 2,800 м. «Монолитный пояс имеет размеры  $b \times h = 250 \times 200$  мм, выполнен из бетона В30 [2], армируется пространственным каркасом с продольной рабочей арматурой диаметром 10 мм класса А500С» [2].

Кровля плоская инверсионного типа, с внутренним водостоком Metalloконструкции, закладные и соединительные изделия окрасить эмалью ПФ-115 ГОСТ 6465-76 в два слоя по грунтовке ГФ-021 ГОСТ 25129-82. Степень очистки поверхности стальных конструкций от окислов по ГОСТ 9.402-2004 под лакокрасочное покрытие №3.

#### **1.4.4 Стены**

Стены подвала выполнены из сборных железобетонных блоков, марки по морозостойкости F150, марки по водонепроницаемости W4. Монолитные заделки из бетона класса по прочности В25 [2], марки по морозостойкости F150, марки по водонепроницаемости W4. Утепление фундамента ниже планировочной отметки «Пеноплэкс-фундамент». Гидроизоляция стен подвала выполняется из двух слоев изоэласта по ТУ 5774-005-05766480-96.

Кладка стен ведется, согласно планов, из керамзитоблоков М50 (500×300×188 мм) по ГОСТ6133-2019 [3], армируемые через 2 ряда кладки сеткой из Ø4В500С с ячейкой 50 мм цементно-песчаном растворе марки М100.

Перегородки имеют толщину 120 мм и выполнены из керамического кирпича КР-р-пу 250×120×65 мм 1НФ/100/1,4/50/ГОСТ 530-2012 [4], армируемые через 5 рядов кладки сеткой из 4В500 с ячейкой 50 мм. Облицовка наружных стен здания выполнена из алюминиевых композитных панелей «А-Bond Premium».

Вход в техподполье предусмотрен снаружи здания посредством лестницы. Лестница выполнена из монолитного бетона класса В15 [2],

армирована сетками из арматуры диаметром 10 мм класса А500С. Лестница состоит из одного марша.

#### **1.4.5 Окна, двери**

«Окна в здании предусмотрены из ПВХ профиля белого цвета по ГОСТ 23166-99 [5], с поворотно-откидным открыванием, с двухкамерным стеклопакетом из стекла с твердым селективным покрытием.

Окна в зенитном фонаре имеют открывающиеся створки, оборудованы механизированными (автоматическими и дистанционно-управляемыми) приводами для открывания» [2].

«Входные наружные двери в здание предусмотрены алюминиевые по ГОСТ 22233-2001» [6].

Двери внутренние пластиковые из вспененного ПВХ по ГОСТ 30970-2014 [7], а также металлические противопожарные по ГОСТ Р 53307-2009.

Спецификация элементов заполнения проемов выполнена в таблице А.2. Приложения А.

#### **1.4.6 Перемычки**

Перемычки в здании двух типов:

- из стального равнополочного уголка размером 100×7 мм по ГОСТ 8509-93;
- из стальной арматуры диаметром 12 мм класса А500С по ГОСТ Р 52544-2006.

Спецификация и ведомость перемычек представлена в приложении А в таблицах А.3 и А.4.

#### **1.4.7 Полы**

Полы во всем здании, включая технические помещения техподполья, приняты плиточные за исключением комнаты шеф-повара и комнаты персонала. В этих помещениях полы линолеумные. В качестве гидроизоляции полов в помещениях с влажным режимом применяется Бикрост наплавленный. Экспликация полов представлена в приложении А в таблице А.5.

## 1.5 Архитектурно-художественное решение здания

В оформлении фасадов здания используются различные композиционные приемы. Основным приемом композиции – ритмичное сопоставление плоскостей цветочных элементов, их деталей, фактуры и цвета. Один из композиционных приемов, укрупняющий масштаб здания – это объединение всей поверхности фасада в единый рисунок. Здание столовой имеет внешний вид невысокого, протяженного здания с монотонным чередованием окон и простенков. Чтобы избежать монотонности фасадов и горизонтальности здания, введены активные вертикальные цветовые членения. Основными формообразующими деталями здания являются – входная группа, двери и окна, световой фонарь. Для отделки фасадов здания используются современные материалы: вентилируемые фасады из цветных металлических кассет класса пожарной опасности К0. Цоколь облицован металлическими кассетами того же класса К0. Входные группы покрыты антискользящим керамогранитом.

Отделка помещений общего пользования:

- потолок подвесной потолок типа «Грильято» универсальный;
- стены – вододисперсионная окраска составом с показателем на истирание №20 (типа «Евро 20»);
- пол – керамогранит рельефный, нескользящий, стойкий к истиранию.

Отделка кабинетов:

- потолок подвесной потолок типа «Грильято» универсальный;
- стены– выравнивающая высококачественная шпатлевка на гипсовой основе;
- пол – коммерческий линолеум.

Отделка помещений общего пользования:

- потолок подвесной потолок типа «Грильято» универсальный;

- стены – водоэмульсионная окраска составом с показателем на истирание №20 (типа «Евро 20»);
- пол – керамогранит рельефный, нескользящий, стойкий к истиранию.

«Отделка санузлов:

- потолок – реечный металлический (цвет белый);
- стены – керамическая глазурованная плитка;
- пол – керамическая плитка нескользящая, стойкая к истиранию.

Отделка вспомогательных помещений:

- потолок – водоэмульсионная окраска составом с показателем на истирание №3 (типа «Евро3») (Цвет белый);
- стены – выравнивающая высококачественная шпатлевка на цементной основе;
- пол – керамогранит рельефный, нескользящий, стойкий к истиранию» [5].

Для помещений с постоянным пребыванием людей проектом предусматривают световые проёмы, выполненные с учетом внешнего облика здания и оптимизации тепловых потерь. Здание ориентировано продольными фасадами на северо-восток юго-запад. Продолжительность инсоляции помещений соответствует требованиям СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076.

## **1.6 Теплотехнический расчет**

### **1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен**

Для города Сургут по таблице 1 СП 50.13330.2012 влажностный режим помещений - нормальный.

По приложению В СП 50.13330.2012 зона влажности – нормальная.

Условия эксплуатации ограждающих конструкций по таблице 2 СП 50.13330.2012 - Б.



По таблице 1 СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»:

- « $t_{н}=-42^{\circ}\text{C}$ ;
- $t_{от}=-9,3^{\circ}\text{C}$  (средняя температура наружного воздуха отопительного периода для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^{\circ}\text{C}$  – для общественных зданий);
- $z_{от}=254$  сут. (продолжительность отопительного периода для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^{\circ}\text{C}$  – для общественных зданий)» [19].

Оптимальная температура внутреннего воздуха  $t_{в}=+20\div 21^{\circ}\text{C}$  по ГОСТ 30494-2011, таблица 3.

«Определяем градусо-сутки отопительного периода ГСОП,  $^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут.}$ , по формуле 1:

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

где  $t_{в}$  – расчетная температура внутреннего воздуха,  $^{\circ}\text{C}$ ,

$t_{от}$  – средняя температура наружного воздуха в отопительный период (для города Сургута  $-9,3^{\circ}\text{C}$ );

$z_{от}$  – продолжительность отопительного периода, сут» [19].

$$\text{ГСОП} = (20 - (-9,3)) \cdot 254 = 7442^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

«Определяем приведенное сопротивление теплопередачи  $R_0^{\text{TP}}$ ,  $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} \cdot \text{Вт}$  из условия энергосбережения по формуле 2:

$$R_0^{\text{TP}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (2)$$

где  $a$  и  $b$  – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 3» [16].

$$R_0^{\text{TP}} = 0,0003 \cdot 7442 + 1,2 = 3,43 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}.$$

«Определяем требуемое сопротивление теплопередачи с учётом санитарно-гигиенических и комфортных условий  $R_{\text{req}}$ ,  $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ , по формуле 3:

$$R_0^{\text{TP}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (3)$$

где  $\alpha_{\text{в}}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаем по таблице 4 [18],  $\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ ;

$\alpha_{\text{н}}$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаем по табл. 6 [18],  $\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ ;

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

$\lambda_i$  – теплопроводность материала  $i$ -го слоя ограждающей конструкции,  $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$ » [18].

Параметры наружной стены для расчета приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Параметры наружной стены

Материал	$\gamma$ , $\text{кг}/\text{м}^3$	$\lambda_{\text{б}}$ , $\text{Вт}/\text{м}^0 \cdot \text{°C}$	$\delta$ , м
Керамзитобетонные блоки	800	0,35	0,3
Утеплитель плиты ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС	55	0,041	0,1

«Определяем фактическое сопротивление теплопередаче стенового ограждения» [19]:

$$R_0 = \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,3}{0,35} + \frac{0,1}{0,041} + \frac{1}{23} \right) = 3,45 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт},$$

$$R_0 = 3,45 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} > R_0^{\text{TP}} = 3,43 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

В итоге общая толщина наружной стены составит 400 мм.

«Архитектурные и конструктивные решения, влияющие на энергетическую эффективность:

При проектировании теплозащиты здания применены типовые конструкции и изделия полной заводской готовности, в том числе конструкции комплектной поставки, со стабильными теплоизоляционными свойствами, достигаемыми применением эффективных теплоизоляционных материалов минимумом теплопроводных включений и стыковых соединений в сочетании надежной гидроизоляцией, не допускающей проникновения влаги в жидкой фазе максимально сокращающей проникновение водяных паров в толщу теплоизоляции

При применении в ограждающих конструкциях горючих утеплителей конструкции должны сопровождаться протоколами огневых натуральных испытаний (или) сертификатами пожарной безопасности и разрешениями к применению на территории Тюменской области. При выборе типа ограждающей конструкции следует учитывать класс функциональной пожарной опасности здания.

Для наружных ограждений предусмотрены многослойные конструкции.

Тепловая изоляция наружных стен запроектирована непрерывно в плоскости фасада здания. Такие элементы ограждений, как внутренние перегородки вентиляционные каналы и другие, не нарушают целостности слоя теплоизоляции. Воздуховоды, вентиляционные каналы и трубы, которые частично проходят в толще наружных ограждений, заглублены до теплой поверхности теплоизоляции. Обеспечено плотное примыкание теплоизоляции к сквозным теплопровод включениям» [9].

### **1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия**

Определяем требуемое сопротивление теплопередаче конструкции покрытия по формуле (2). «Принимаем для покрытия:  $a = 0,0004$ ;  $b = 1,6$ » [19].

$$R_0^{\text{тп}} = 0,0004 \cdot 7472 + 1,6 = 4,58 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Параметры кровли указаны в таблице 3.

Таблица 3 – Конструкция кровли

Материал	$\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	$\lambda_B$ , Вт/м <sup>0</sup> ·С	$\delta$ , м
Монолитная железобетонная плита покрытия	2500	1,92	0,2
Утеплитель Пеноплекс Кровля	75	0,032	0,15

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле (3).

Проверка:

$$4,58 \leq \frac{1}{8,7} + \frac{0,2}{1,92} + \frac{0,15}{0,032} + \frac{1}{23} = 4,95,$$

$$R_{\text{факт}} > R_{\text{тп}}$$

$$4,95 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > 4,58 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

Ограждающая конструкция обладает достаточной степенью сопротивления теплопередаче.

## 1.7 Инженерные системы

Источником теплоснабжения является существующая котельная. Система отопления запроектирована двухтрубная с нижней разводкой. Теплоносителем для систем отопления служит вода с параметрами 95 - 70°С. В качестве отопительных приборов приняты панельные радиаторы фирмы

«Calidor Super 500/80». Для регулирования теплоотдачи радиаторов на них установлены терморегуляторы RA-N с термостатическим элементом радиаторного терморегулятора с температурным датчиком RA 2994 фирмы Danfoss. Для отключения отдельных ветвей системы предусмотрена установка кранов шаровых типа 065BXXXX, фирмы «Danfoss». Удаление воздуха из систем отопления осуществляется через автоматические воздухоотводчики, устанавливаемые в верхних точках системы и кранов Маевского, установленных в верхних пробках радиаторов. Для опорожнения систем отопления установлены краны шаровые спускные типа Игл (EAGLE), фирмы «Danfoss».

В здании предусмотрено устройство хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода. Вода расходуется на технологические, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды. Количество вводов в здание – 1. Располагаемый напор в городской сети холодного водоснабжения составляет 28 м вод. ст.; в сети горячего водоснабжения в подающем трубопроводе – 33 м вод. ст, в обратном трубопроводе – 24 м.

Горячее водоснабжение в здании централизованное. Система с циркуляцией.

Вся система холодного и горячего водоснабжения, кроме подводящих к приборам трубопроводов от стояков и подъемов, выполнены из труб стальных электросварных оцинкованных диаметром 57×2,2мм по ГОСТ 10704-9 и труб водогазопроводных оцинкованных диаметром 40...15мм по ГОСТ 3262-75.

Для отвода стоков от санитарно-технических приборов запроектирована система бытовой канализации К1. Отвод стоков осуществляется в проектируемые колодцы дворовой канализации, далее в проектируемый выгреб.

Внутренние сети бытовой канализации проектируется из полипропиленовых труб диаметром 50, 110мм по ТУ 4926-005-41989945-97 выше отметки 0.000. канализационные трубы, проложенные ниже отметки

0.000 монтируются из труб заводского изготовления наружным диаметром 108мм, толщиной стенки 4,0мм, в изоляции из пенополиуретана.

Для создания в помещениях столовой условий, соответствующих санитарным нормам, запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением. Приток воздуха осуществляется приточными системами П1-П3, а вытяжка системами В1-В9. Приточные и вытяжные системы имеют отсечные воздушные клапан. Для очистки воздуха от пыли приточные системы имеют фильтр.

Для создания в помещениях столовой условий, соответствующих санитарным нормам, запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением. Приток воздуха осуществляется приточными системами П1-П3, а вытяжка системами В1-В9. Приточные и вытяжные системы имеют отсечные воздушные клапан. Для очистки воздуха от пыли приточные системы имеют фильтр.

В качестве основного вентиляционного оборудования применяются приточные установки и вытяжные вентиляторы фирмы «Korf».

Выводы по разделу

Задача раздела: разработать планировочное и конструктивное решение для столовой в военно-спортивном лагере. Основные аспекты: интеграция в застройку, организация участка, расчеты теплотехники (толщина стен и покрытий). Графическая часть: четыре листа А1.

## **2 Расчетно-конструктивный раздел**

### **2.1 Описание расчетного элемента**

В разделе необходимо выполнить расчеты плиты перекрытия подвального этажа, расположенного на отметке минус 0,290. Перекрытие опирается на монолитный пояс, выполненный поверху стен подвала, которые в свою очередь выполнены из фундаментных блоков толщиной 300мм. Монолитный пояс залит из бетона класса В 30, F150, W4, имеет высоту 200мм и ширину 300мм. Схема расположения монолитного пояса на отметке минус 0,490мм показана на листе 5 ГЧ ВКР.

Для плиты была установлена толщина в 250 мм. Монолитная плита имеет форму многоугольника, общие размеры в плане 43,2×29,770м.

«Класс бетона для плиты В20. В продольном и поперечном направлении плита армируется рабочей арматурой класса А400, поперечная арматура класса А240» [21].

### **2.2 Сбор нагрузок**

«Плита перекрытия воспринимает следующие нагрузки:

– постоянная: собственный вес монолитной плиты перекрытия, нагрузка от конструкции пола, перегородок и внутренних стен» [10];

– временная: «равномерно распределенная нагрузка, принимаемая в соответствии с [20] (табл. 8.3). Временная нормативная для обеденных залов в столовых, а также вестибюлей общественных зданий – не менее 3 кН/м<sup>2</sup>» [20].

«Собственный вес плиты при расчете в программе задается автоматически исходя из заданных размеров и материалов плиты» [10].

В таблице 4 приведены расчетные и нормативные нагрузки, посчитанные на данную плиту.

Таблица 4 – Нормативные и расчетные нагрузки на 1 м<sup>2</sup> перекрытия

«Вид нагрузки	Нормативное значение, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Расчетное значение, кН/м <sup>2</sup>
1	2	3	4
<b>Постоянные</b>			
Конструкция пола:			
Плитка керамогранитная - 10мм, $\rho=2500$ кг/м <sup>3</sup>	0,25	1,2	0,3
Стяжка из цементно-песчаного раствора М 150 по ГОСТ 28013-98- 25мм, $\rho=1800$ кг/м <sup>3</sup>	0,45	1,3	0,585
Итого нагрузка от пола	0,7	-	0,89
Межкомнатные перегородки из керамического кирпича $\delta=120$ мм, $\rho=1700$ кг/м <sup>3</sup> ( $h=3,0$ м, $0,1$ м – среднее значение длины перегородки на 1м <sup>2</sup> перекрытия) $(0,12 \cdot 1700 \cdot 3,0 \cdot 0,1)/100$	0,612	1,3	0,80
Итого постоянные:	1,312	–	1,69
<b>Временные</b>			
длительная $3,0 \times 0,65 = 0,975$	1,95	1,2	2,34
Кратковременная $3,0 \times 0,35 = 1,05$ » [6]	1,05	1,2	1,26

«Таблица загрузений в программе задана по исходным данным. Единицы измерения указаны локально на рисунках и соответствуют системе СИ» [10].

### 2.3 Создание расчетной схемы

«Расчетная модель составляется на основании чертежей архитектурно-планировочного раздела с соблюдением геометрических размеров конструкции плиты.

Статический расчет перекрытия здания выполнялся при помощи ПК «Лира-САПР», с целью определения усилий в плите от приложенных



нагрузок. Подбор армирования в конструктивных элементах здания осуществлялся при помощи приложения «Лир-АРМ» [10].

«Признак схемы назначаем 3 (3 степени свободы в узле)» [10].

«Для расчета монолитной плиты в программе были использованы пластинчатые конечные элементы, разбивающие модель конструкции на квадратные пластины со стороной 0,5 метра. Данный КЭ предназначается для расчета по прочностным характеристикам плоских оболочек плиты» [10].

«При разбиении плиты на КЭ придерживаемся рекомендаций:

- КЭ в плитах перекрытия принимается размером в две толщины и более (т.е. для плиты толщиной 200 мм размер КЭ 400×400мм);
- размер КЭ плиты перекрытия не более  $\frac{1}{6}$  пролета плиты;
- размер КЭ плиты перекрытия не менее  $\frac{1}{15}$  пролета плиты;
- 10 элементов на пролет - во многих случаях довольно оптимальная сетка;
- не рекомендуется использовать треугольные элементы, в которых присутствует угол меньше  $15^\circ$ ;
- не рекомендуется использовать прямоугольные КЭ с соотношением сторон  $a / b > 5$ ;
- для строительных расчетов годится такое разбиение на КЭ, когда последующий расчет выдает результат, отличающийся от предыдущего не более 5 %;
- КЭ с углом менее  $5^\circ$  являются явно вырожденными.

Но необходимо всегда помнить важное правило: независимо от того, насколько качественно выполнена триангуляция, критериями правильности расчетов являются качественный и количественный анализы и поверочные расчеты по простым расчетным схемам, а также проверка выполнения условия сходимости» [19].

«В программе монолитная плита смоделирована пластинчатыми конечными элементами, модель конструкции разбиваем на квадратные

пластины со стороной 0,5. Данный КЭ предназначен для расчета по прочностным характеристикам плоских плит» [23].

«Для бетона В20 задаем следующие характеристики:

–  $E_b = 3,0 \cdot 10^6$  т/м<sup>2</sup> – начальный (линейный) модуль упругости бетона;

–  $\nu = 0,2$  – коэффициент Пуассона» [10].

На изображении 1 представлена модель плиты, которая будет задействована для проведения расчетов в дальнейшем.

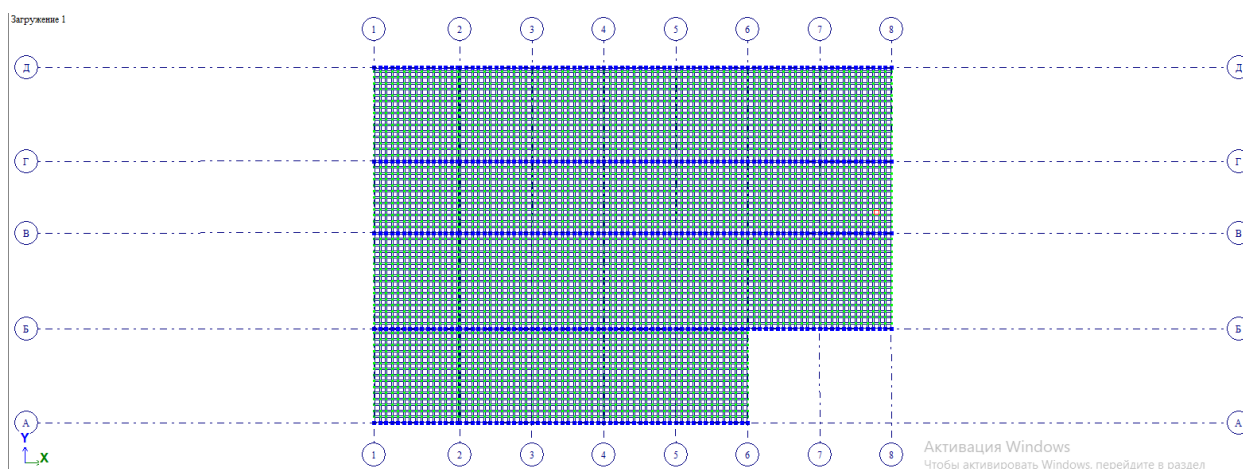


Рисунок 1 – Модель монолитной плиты перекрытия

«При расчете конечно-элементной модели были использованы следующие виды загрузений:

- загрузка 1 – собственный вес конструкций расчетной схемы, задается в автоматическом режиме после задания удельного веса материала конструкции (для железобетона 27,5 кН/м<sup>3</sup>), вес элементов пола на перекрытие, перегородки, внутренние стены;
- загрузка 2 – временная длительная нагрузка;
- загрузка 3 – временная кратковременная нагрузка» [10].

«Для определения вида загрузения генерируется таблица расчетных сочетаний усилий (РСУ): постоянное, длительное и кратковременное» [10].

«Для учета одновременного действия нескольких загружений генерируем таблицу расчетных сочетаний нагрузок (РСН)» [10].

Коэффициенты надежности по нагрузке принимаем согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» по таблице 7.1: «для железобетонной плиты коэффициент надежности по нагрузке  $\gamma_f=1,1$ » [20].

## 2.4 Расчет усилий

«При приложении нагрузок к узлам и элементам в ЛИРА САПР, следует принимать расчётное значение нагрузок. От этих нагрузок будут получены расчётные значения усилий и перемещений. Усилия будут использованы программой для конструктивных расчётов в модулях АРМ/СТК/Кирпич для первого предельного состояния (1ПС).

Для расчёта по второму предельному состоянию (2ПС), следует перейти от расчётных значений усилий к нормативным. Это выполняется путём деления усилия на коэффициент надёжности (коэффициент перегрузки), задаваемый в таблицах РСУ и РСН. При расчёте «по усилиям» требуется задать осреднённый коэффициент надёжности по нагрузке (по умолчанию 1.15)» [10]

Посредством программы «ЛИРА» определяем моменты  $M_x$  (рисунок 2),  $M_y$  (рисунок 3) и перемещение вдоль оси Z (рисунок 4) по РСН.

Загружение 1  
Мозаика напряжений по  $M_x$   
Единицы измерения - (кН\*м)/м

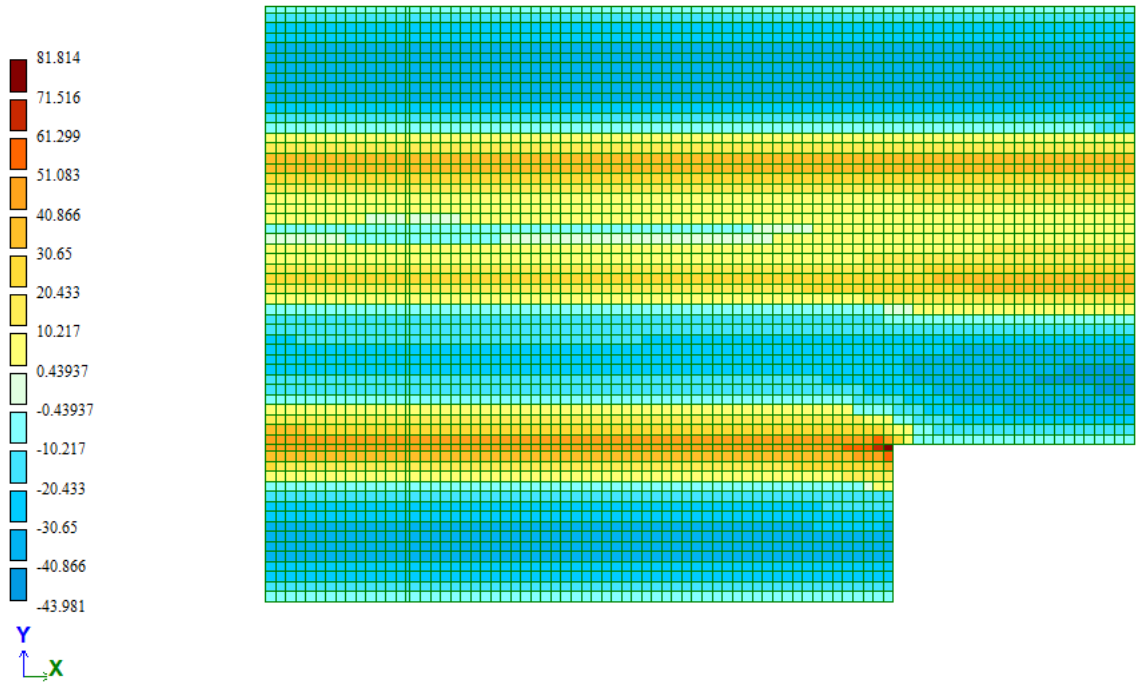


Рисунок 2 – Изополя изгибающих моментов  $M_x$

Загружение 1  
Мозаика напряжений по  $M_y$   
Единицы измерения - (кН\*м)/м

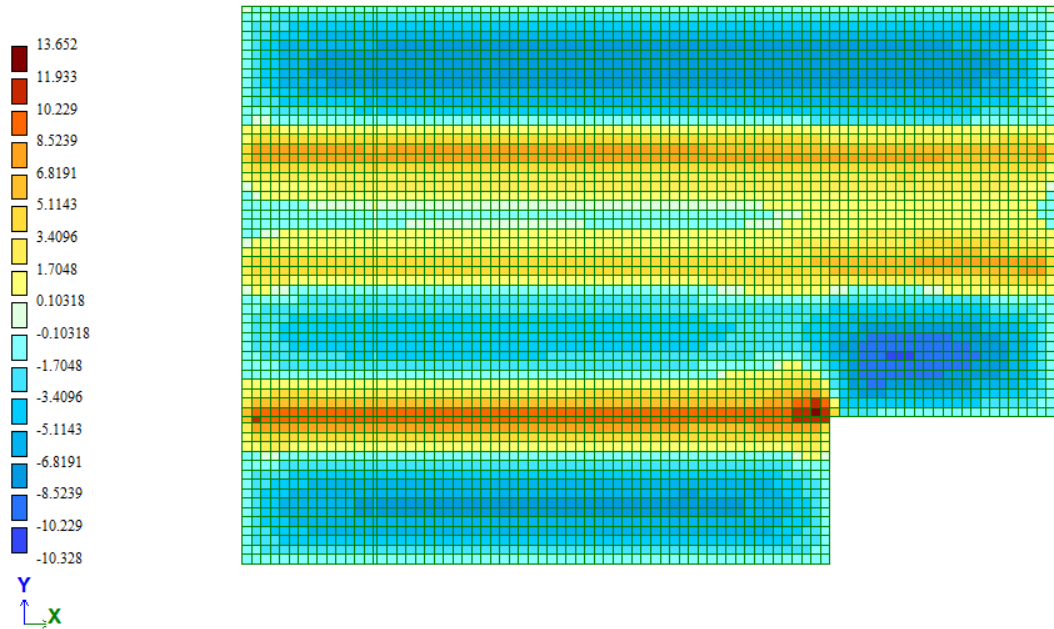
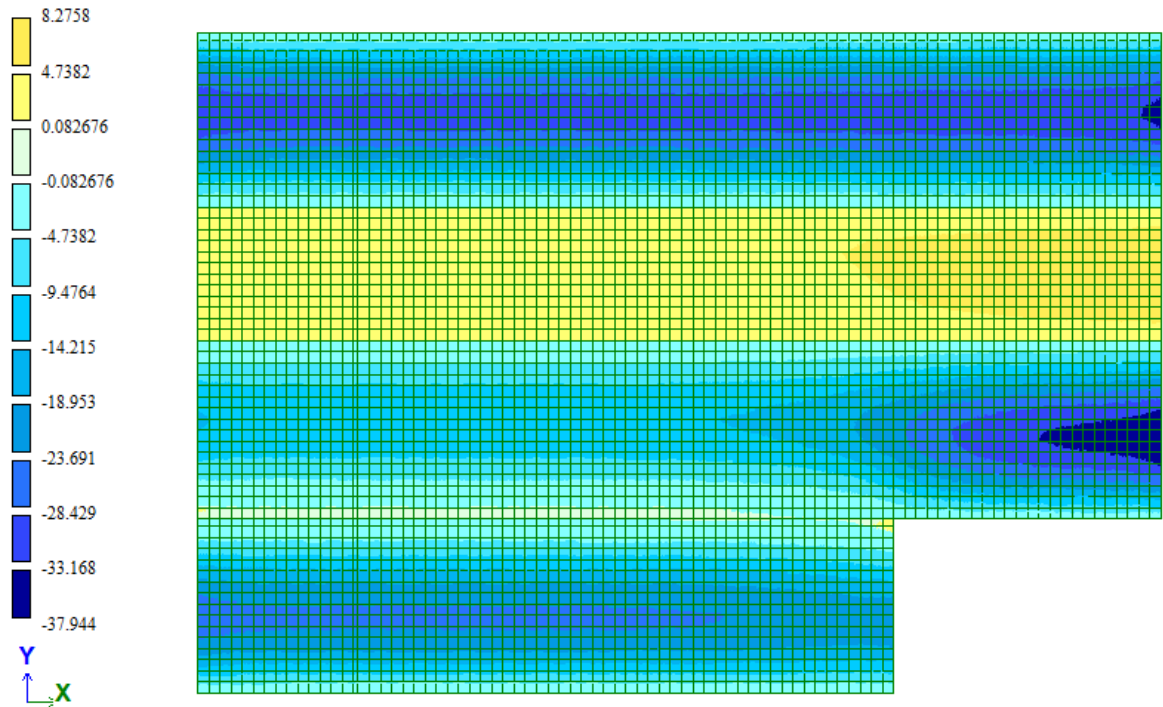
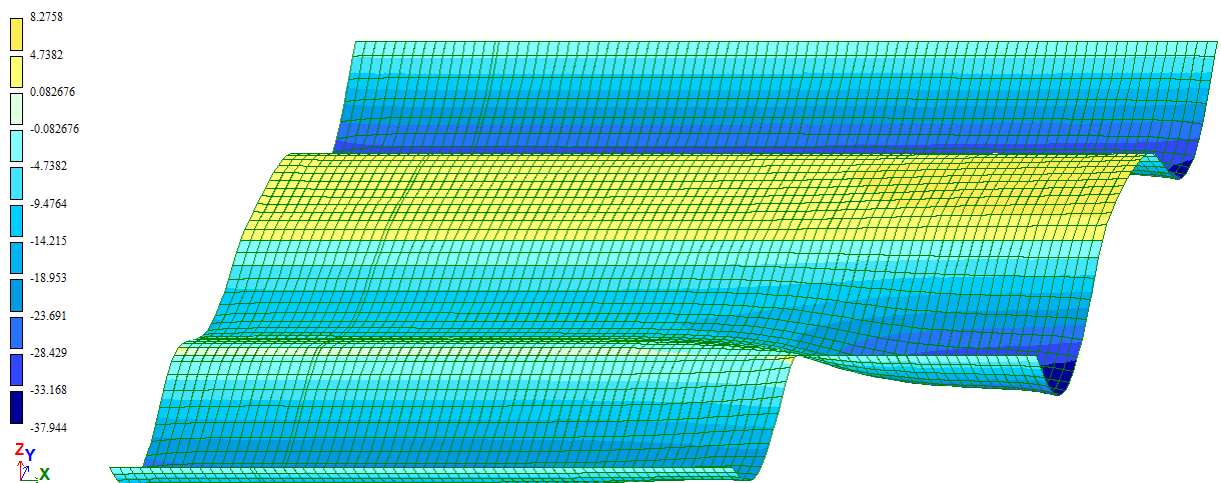


Рисунок 3 – Изополя изгибающих моментов  $M_y$

а)



б)



«а) изополя перемещений в плоскости XOY; б) изополя перемещений в изометрической проекции

Рисунок 4 – Изополя вертикальных перемещений от постоянных и длительных нагрузок» [10]

На рисунке 4 показаны «изополя перемещений по вертикальной оси (в мм), возникающих в плите перекрытия от действия постоянных и длительных нагрузок. Из рисунка видно, что в местах опирания плиты на

балки перемещения равны нулю. Максимальные прогибы возникают в середине пролетов плиты» [21] и составляют 37,94 мм. «Между осями В и Г в плите наблюдается обратный прогиб максимальной амплитудой 8,27 мм.

Согласно таблице Д1 приложения Д в [20], для определения предельного прогиба плит перекрытий, необходимо учитывать максимальный пролет плиты, равный 8,0 м. Поэтому допустимый прогиб для данной плиты составляет  $f=1/200=40$ мм. В результате, рассчитанный прогиб в пределах допустимой нормы» [10].

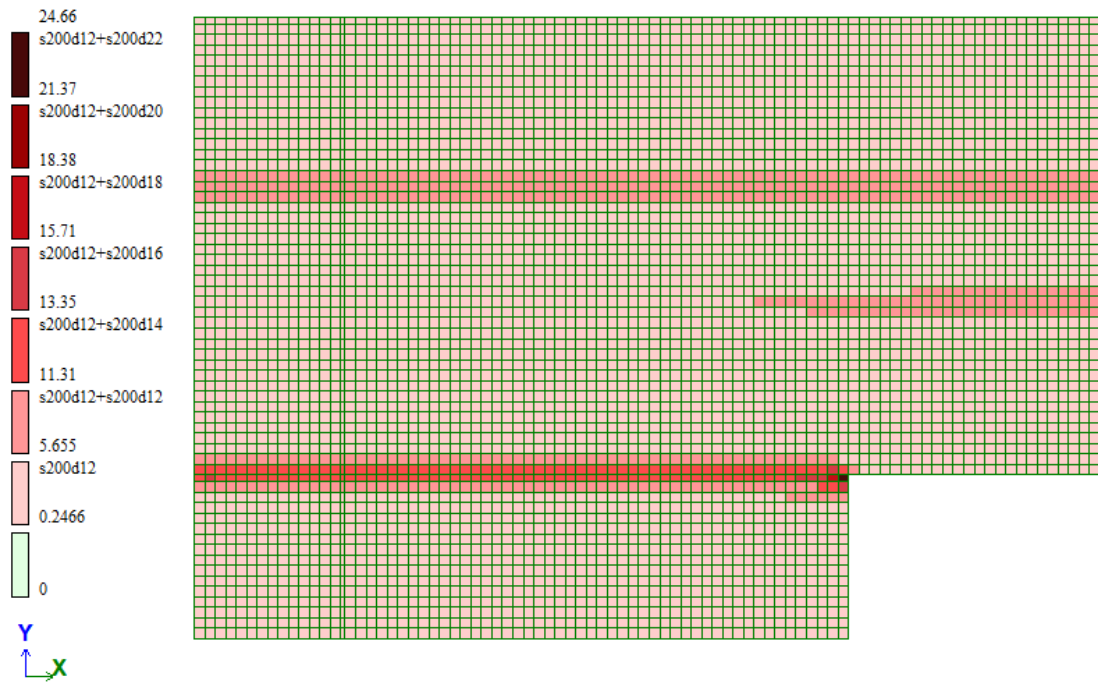
## 2.5 Подбор арматуры

«Подбор арматуры выполнен в приложении ПК ЛИРА ЛИР-АРМ. Исходя из прочностных характеристик и групп предельных состояний подобрана арматура:

- продольная по оси X (рисунок 5, 7);
- продольная по оси Y (рисунок 6, 8);
- поперечная арматура по осям X и Y (рисунок 9)» [10].

«Результатом расчета является подбор диаметра принимаемого армирования согласно мозаике распределения арматуры необходимой для обеспечения прочности и трещиностойкости конструкции плиты перекрытия» [10].

Расчет по РСУ (СП 63.13330.2012)  
 Единицы измерения - см\*\*2/1м  
 Шаг, Диаметр - мм



Площадь арматуры на 1м по оси X у нижней грани (балки-стенки - посередине); максимум в элементе 1008

Рисунок 5 – «Подбор нижней продольной арматуры плиты по оси X» [1]

Вариант конструирования: Вариант 1  
 Расчет по РСУ (СП 63.13330.2012)  
 Единицы измерения - см\*\*2/1м  
 Шаг, Диаметр - мм



Площадь арматуры на 1м по оси Y у нижней грани (балки-стенки - посередине); максимум в элементе 1734

Рисунок 6 – «Подбор нижней продольной арматуры плиты по оси Y» [1]

Вариант конструирования: Вариант 1  
Расчет по РСУ (СП 63.13330.2012)  
Единицы измерения - см\*\*2/1м  
Шаг, Диаметр - мм

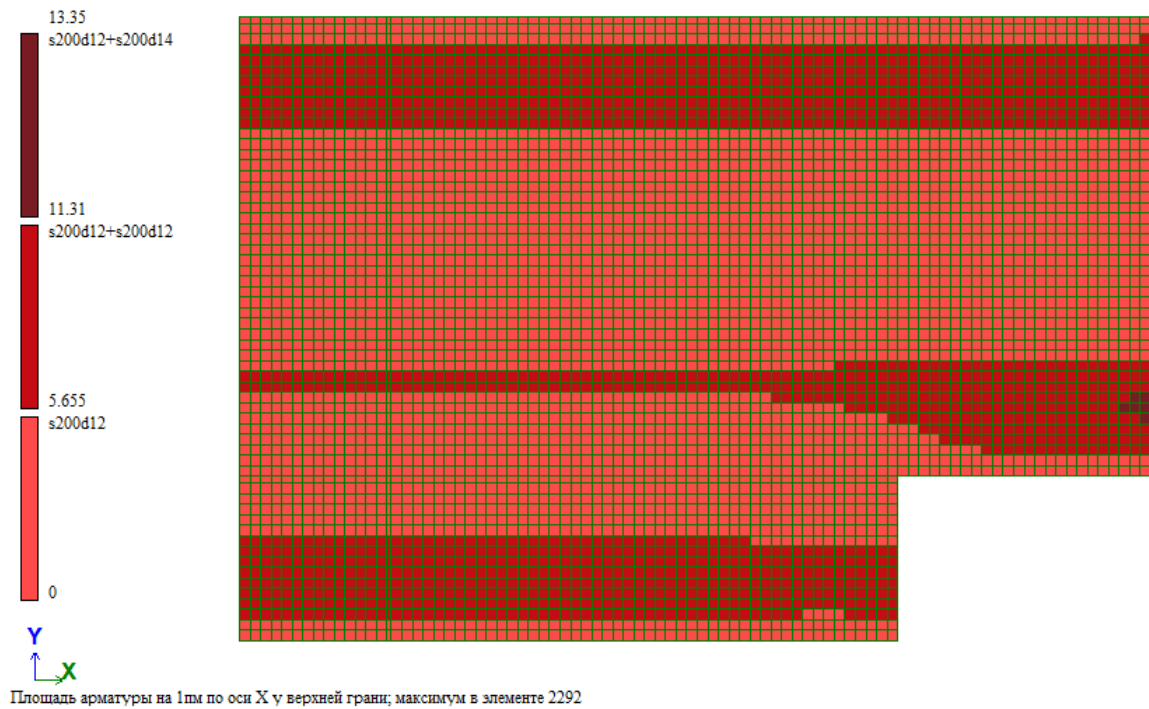


Рисунок 7 – «Подбор верхней продольной арматуры плиты по оси X» [1]

Вариант конструирования: Вариант 1  
Расчет по РСУ (СП 63.13330.2012)  
Единицы измерения - см\*\*2/1м  
Шаг, Диаметр - мм



Рисунок 8 – «Подбор верхней продольной арматуры плиты по оси Y» [1]



Как видно по рисункам 5 и 6, «интенсивность фонового нижнего армирования по оси X в целом по плите не превышает 5,65 см<sup>2</sup>/пог.м. Аналогично распределяется интенсивность фонового армирования по оси Y у нижней грани и не превышает также 5,65 см<sup>2</sup>/пог.м.

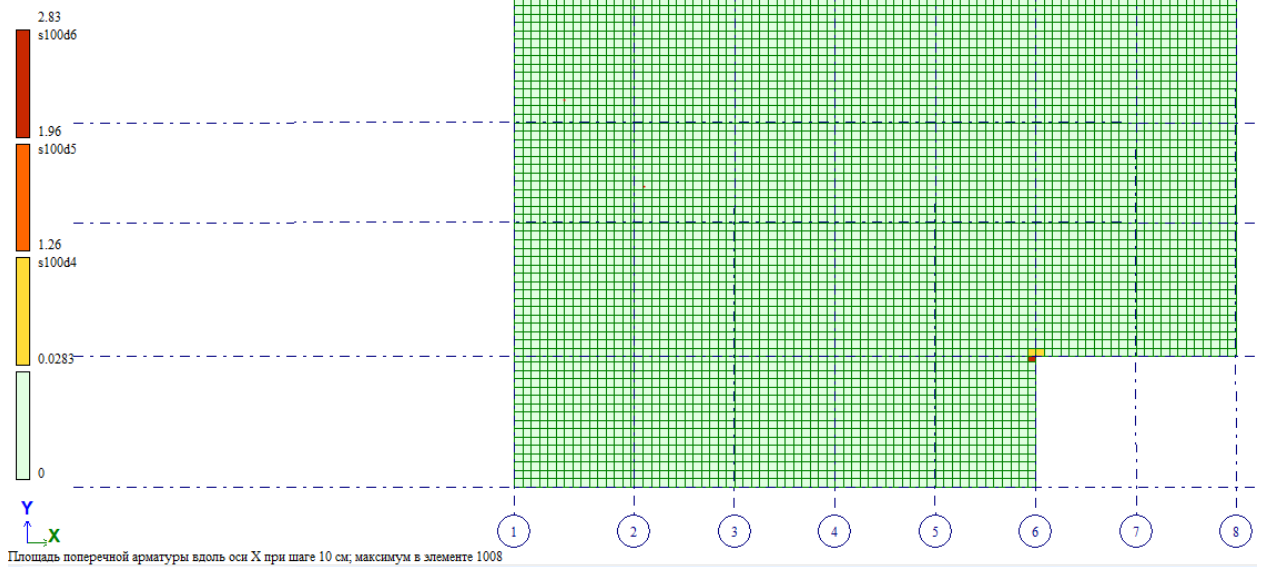
Наблюдаем также по рисункам 7 и 8 интенсивность верхнего армирования, интенсивность такого армирования в плите перекрытия достигает максимальных значений в местах опирания плиты на стены, где ее значение в пределах 13,35-15,71 см<sup>2</sup>/пог.м. В остальной части плиты фоновое армирование у верхней грани не превышает 5,65 см<sup>2</sup>/пог.м» [10].

«Верхний защитный слой бетона принимаем 20мм, нижний защитный слой бетона - 30мм. Привязка арматуры к грани плиты осуществляется величиной 50 мм» [10]. Выполненный расчет соответствует требованиям СП 63.13330.2018, однако «исходя из условия унификации арматурных сеток для прохождения минимального порога жесткости была выбрана продольная арматура А400 диаметром 12мм» [10].

На рисунке 9 «показана площадь поперечной арматуры при шаге 100мм. Интенсивность поперечного армирования достигает максимальной величины в местах опирания плиты на стены – до 15,39 см<sup>2</sup>/пог.м., в остальных местах устанавливать арматуру следует руководствуясь только требованиями соблюдения геометрической формы арматурного каркаса» [10].

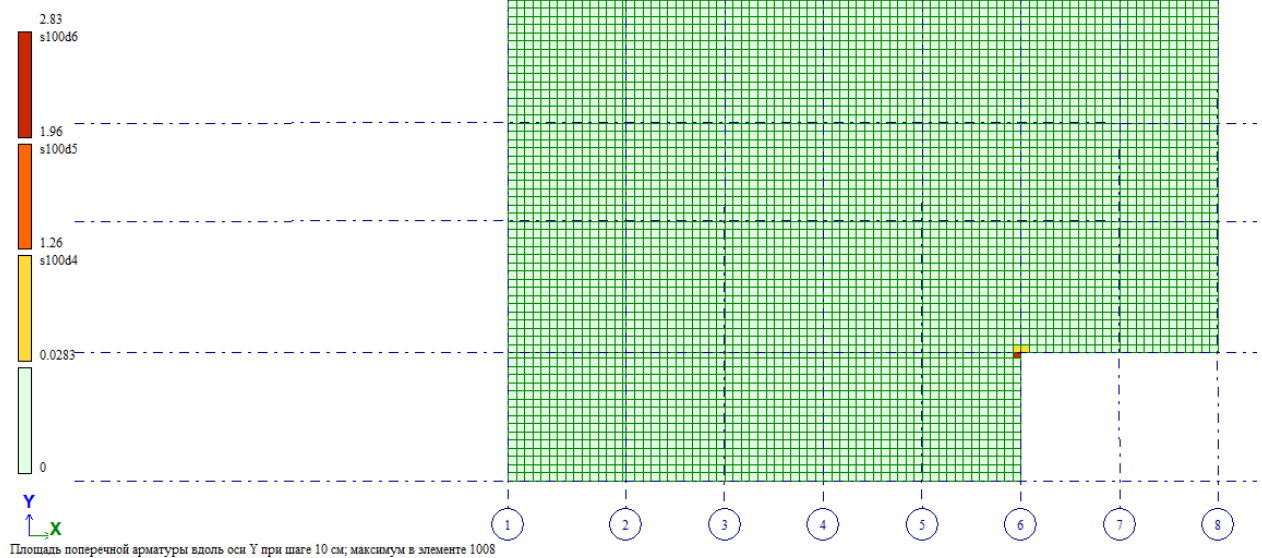
а)

Вариант конструирования: Вариант 1  
Расчет по РСУ (СП 63.13330.2012)  
Единицы измерения - см\*\*2/1м  
Шаг, Диаметр - мм



б)

Вариант конструирования: Вариант 1  
Расчет по РСУ (СП 63.13330.2012)  
Единицы измерения - см\*\*2/1м  
Шаг, Диаметр - мм



а) вдоль оси X; б) вдоль оси Y

Рисунок 9 – Подбор поперечной арматуры плиты

«Отталкиваясь от расчетных данных армирования, определяем необходимую арматуру для плиты» [10].

Результат армирования в продольном и поперечном направлении представлен ниже. «Нижнее армирование:

- основное – диаметр 12 мм А400 интервал 200 мм;
- дополнительное – диаметр 12мм, 14мм, 16мм А400, интервал 200 мм.

Верхнее армирование:

- основное – диаметр 12 мм А400 интервал 200 мм;
- дополнительное – диаметр 12мм, 14мм А400, интервал 200 мм» [1].

Выводы по разделу

Для расчета плиты перекрытия использовали ЛИРА 10.3. Перед ручным расчетом учтены все нагрузки с коэффициентами надежности. По результатам построения модели выбрана подходящая арматура. Проверка прогиба в большом пролете соответствовала норме.

### **3 Технология строительства**

#### **3.1 Область применения**

Для эффективного монтажа сборного ленточного фундамента под здание корпуса столовой в загородном военно-спортивном лагере была разработана предложенная технологическая карта.

Основанием фундамента служит песок средней крупности по ГОСТ 8736-2014 толщиной 200мм, по песку уложен слой щебня фракции 30-50мм по ГОСТ 8267-93 толщиной 200мм.

Для проектируемого здания по буквенным осям запланирован использование сборного ленточного железобетонного фундамента как основы под наружные и внутренние несущие стены. Фундамент включает в себя фундаментные плиты (подушки) и фундаментные блоки. Подушки соответствуют ГОСТ 13580-2021. Блоки соответствуют ГОСТ 13579-2018 и устанавливаются на цементно-песчаном растворе марки М100. Спецификация данных конструктивных элементов представлена в таблице А.1 Приложения А.

Под наружные стены по осям 1, 6, 8 предусмотрены фундаменты, выполненные только из фундаментных блоков ФБС. Основанием под блоки также является прослойка из песка и щебня.

Отметка низа фундамента минус 3,160 мм, отметка низа подготовки под фундамент минус 3,560м.

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

##### **3.2.1 Требование законченности и предшествующих работ**

«До начала производства работ по устройству фундамента необходимо провести следующие мероприятия и работы:

- разместить в зоне производства работ необходимые машины, механизмы и инвентарь;
- устроить временные проезды и подъезды к месту производства работ;
- разработан котлован под здание;
- устроена щебеночная подушка под фундамент;
- устроена бетонная подготовка под фундамент;
- отобраны конструкции, прошедшие входной контроль;
- спланированы и подготовлены площадки для складирования фундаментов;
- фундаменты завезены и разложены в зоне работы крана;
- произведена разбивка мест установки фундаментов;
- доставлены в зону монтажа необходимые монтажные средства, приспособления и инструменты» [10].

### **3.2.2 Определение объемов работ**

Определяем требуемые размеры и виды работ в соответствии со строительными чертежами. Результаты заносятся в таблицу Б.1.

### **3.2.3 Выбор приспособлений и механизмов**

«При проведении работ по монтажу сборного ленточного фундамента в качестве ведущего механизма используется самоходный кран, далее приведено обоснование его выбора.

Выбор монтажного крана производим по технико-экономическим показателям. Требуемые параметры крана:


- грузоподъемность крана  $Q_{\text{тр. Кр}}$ ;
- высота подъема крюка крана  $H_{\text{Стр. Кр}}$ ;
- вылет крюка крана  $L_{\text{тр. Кр}}$ » [10].

В данном случае для монтажа фундаментов высоту подъема стрелы не определяем, так как это не влияет на параметры крана.

Для оптимального выбора подходящего автокрана необходимо разработать документ с описанием грузоподъемных механизмов,

применяемых в процессе работы, и занести детали в таблицу 5. Эта информация позволит точно подобрать необходимое оборудование для выполнения задач.

Таблица 5 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование поднимаемого элемента»	Масса элемента, т	Наименование приспособления	Эскиз приспособления» [14]	Характеристики грузозахватного приспособления		Высота строповки, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Плита фундаментная ФЛ8.24-3	1,15	Строп 4СК-1,25/2000		1,25	0,0057	1,3

«Грузоподъемность крана  $Q_{тр. Кр}$ , определяется по формуле 4:

$$Q_{тр.Кр} = q_{э} + q_{т}, \quad (4)$$

где  $q_{э}$  – максимальная масса монтируемого элемента, плита фундаментная ФЛ 8.24-3,  $q_{э} = 1,15$  т;

$q_{т}$ – масса грузозахватных устройств, т, указано в таблице 3.1,  $q_{т} = 5,7$  кг (масса четырехветвевых стропов)» [12].

$$Q_{тр.Кр} = 1,15 + 0,0057 = 1,16т$$

Для определения влета стрелы используем рисунок 10.

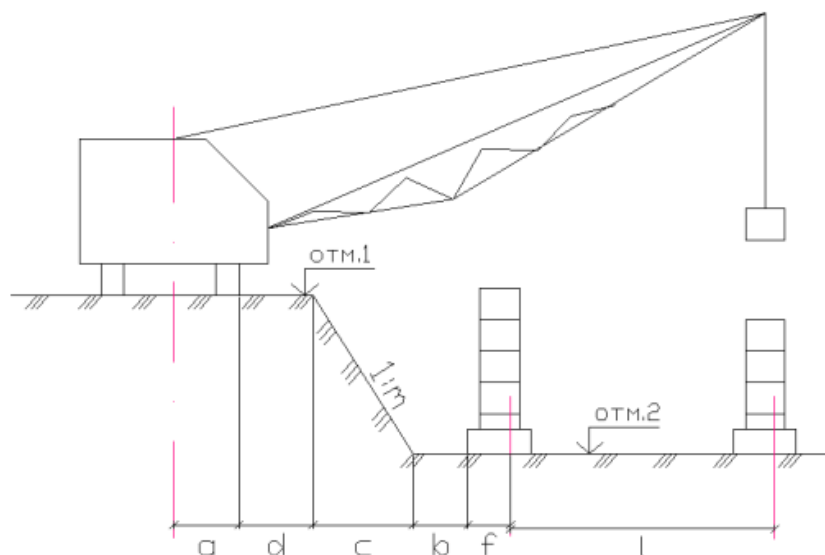


Рисунок 10 – Схема для определения расчетных параметров стрелового крана

«Вылет стрелы определяем по формуле 5:

$$L_{стр} = a + d + c + b + f + l, \quad (5)$$

где  $a$  – габарит крана, принимаем  $a = 1,5$ м;

$d$  – расстояние между краном и бровкой откоса, принимаем  $d = 1,0$ м;

$c$  – заложение откоса, для основания из песка средней крупности, плотный маловлажный заложение откоса 1:1,  $c = 3,56$ м;

$b$  – расстояние между основанием откоса и фундаментной плитой, принимаем  $b = 0,6$ м;

$f$  – расстояние от оси до выступающей части фундаментной плиты, м;

$l$  – размеры здания на захватке в осях, м» [15].

$$L_{стр} = 1,5 + 1 + 3,56 + 0,6 + 0,25 + 13,8 = 20,71\text{м}.$$

Мы анализируем требуемые параметры с рабочими характеристиками самоходных кранов и подбираем подходящий кран с учетом этих значений.

На основе выявленных параметров выбираем гусеничный кран ДЭК-251 с техническими характеристиками, описанными в таблице 6. Такой подход обеспечивает соответствие выбранного крана требуемым характеристикам.

Таблица 6 – Технические характеристики гусеничного крана ДЭК-251

Характеристики	Значение
Вылет стрелы, м	22,75
Высота подъема максимальная, м	22
Грузоподъемность максимальная, т	13,4
Грузоподъемность на максимальном вылете, т	1,9
Установленная мощность, кВт	132
Масса крана общая, т	37

Монтаж строительных конструкций и материалов ведем гусеничным краном ДЭК-251, грузовысотные характеристики крана в виде графиков представлены на листе 6 ГЧ.

В Приложении Б мы собрали информацию о необходимых машинах и механизмах и представили ее в таблице Б.2.

### **3.2.4 Методы и последовательность производства работ**

«Монтаж конструкций фундаментов разрешается производить только после выполнения всего комплекса земляных работ, разбивки осей и устройства основания.

Звено рабочих состоит из четырех человек:

- монтажник IV разряда - 1;
- монтажники III разряда - 2;
- машинист автомобильного крана V разряда – 1» [12].

«Монтаж сборных ленточных фундаментов выполняют в следующем порядке:

- устраивают песчаную, щебеночную подготовку;
- готовят основание и блоки;



- размечают места укладки блоков и укладывают их;
- заполняют стык бетонной смесью и уплотняют горизонтальный шов.

Монтажный кран располагается на бровке котлована, тогда в пределах захватки сначала монтируют все фундаментные блоки, а затем блоки стен подвала.

До начала монтажа на верхних обрезах фундаментных плит и блоков и у их оснований должны быть нанесены несмываемой краской риски, фиксирующие положение осей плит и блоков» [12]. Опорные поверхности плит и блоков должны быть очищены от загрязнения. Установку блоков стен подвала следует производить, начиная с установки маячных блоков в углах здания и на пересечении осей. Маячные блоки устанавливают, совмещая их осевые риски с рисками разбивочных осей по двум взаимно перпендикулярным направлениям. К установке рядовых блоков следует приступать после выверки положения маячных блоков в плане и по высоте. Рядовые блоки следует устанавливать, ориентируя низ по обрезу блоков нижнего ряда, верх - по разбивочной оси. Блоки наружных стен, устанавливаемые ниже уровня грунта, необходимо выравнивать по внутренней стороне стены, а выше - по наружной. Вертикальные и горизонтальные швы должны быть заполнены раствором и расшиты с двух сторон.

«Подготовкой блока к монтажу и его подачей занимается такелажник. Он строкует блок, проверяет правильность зацепки, очищает от грязи и наплывов бетона, а убедившись, что блок готов к монтажу, отправляет его к месту установки. Монтажники готовят место установки блока: используя в качестве ориентиров деревянные колья, предварительно забитые на проектную отметку основания блока, лопатами выравнивают основание. Затем монтажники принимают блок на высоте 200...300 мм от поверхности основания, ориентируют его в нужном направлении и разрешают машинисту крана опустить на подготовленную постель» [11]. «В правильности установки удостоверяются, используя осевую проволоку, натянутую на

обноске (эта проволока фиксирует линию края блока). С помощью отвеса проверяют: соответствует ли положение смонтированного блока проектному. При отклонении рихтуют блок с помощью монтажного лома» [12].

«Монтаж начинают с установки маячных блоков по углам и в местах пересечения стен. Фундаментный блок подается краном к месту укладки, наводится и опускается на основание, незначительные отклонения от проектного положения устраняют, перемещая блок монтажным ломиком при натянутых стропях. При этом поверхность основания не должна быть нарушена. Стропы снимают после того, как блок займет правильное положение в плане и по высоте. Разрывы между блоками ленточного фундамента и боковыми пазухами в процессе монтажа заполняют песком или песчаным грунтом и уплотняют.

Монтаж стен подвала (стеновых блоков) начинают после проверки положения уложенных фундаментных блоков (подушек) и устройства гидроизоляции. Если в проекте отсутствуют особые указания, то в качестве изоляции расстилают слой раствора толщиной 2...3 см по очищенной поверхности фундаментов; раствор одновременно служит выравнивающим слоем. В соответствии с монтажной схемой на фундаментах размечают положение стеновых блоков первого (нижнего ряда), отмечая места вертикальных швов. Монтаж начинают с установки маячных блоков в углах и местах пересечения стен на расстоянии 20...30 м друг от друга. После установки маячных блоков на уровне их верха натягивают шнур - причалку, по которому устанавливают рядовые блоки. Последующие ряды блоков монтируют в той же последовательности, размечая раскладку блоков на нижележащем ряду. Первые два ряда блоков устанавливают с уложенных фундаментных блоков, последующие - с инвентарных подмостей» [12].

### 3.3 Требования к качеству и приемке работ

«Перед началом строительных работ на фундаментных блоках должны быть нанесены риски, определяющие оси. При наличии на изделиях рисков необходимо уточнить их положение. В плановом положении блоки устанавливаются по механическим центрирам, если применяют метод отвесной линии, или по теодолиту, если используют метод вертикальной плоскости.

Последовательность контрольных измерений в процессе устройства сборных ленточных фундаментов:

- насыпают выравнивающий слой из песка толщиной около 20 см, затем из щебня толщиной 20 см и шириной на 10 см больше размера подушки (разрез 3-3 на листе 4 ГЧ ВКР);
- размечают шпильками или кольями положение угловых и маячных блоков на дне котлована;
- устанавливают с внешней стороны шпилек или кольев на песчаной подушке рамки или доски с метками осей блоков и выверяют их плановое положение;
- определяют высотное положение рамок или досок по нивелиру и устанавливают их на проектную отметку;
- утрамбовывают и выравнивают песчаную подушку до уровня рамки или досок;
- устанавливают на подготовленное основание блоки так, чтобы их основные метки совпали с метками рамок или досок;
- проверяют по нивелиру положение угловых и маячных блоков (в этом случае отсчет по рейке, стоящей на блоке, должен быть меньше отсчета по рейке в реперной точке на толщину блока);
- производят контрольные плановые измерения сторон и диагоналей в секциях, ограниченных угловыми и маячными блоками, и сравнивают их с проектными размерами;

- натягивают на уровне верхнего наружного ребра углового и маячного блоков или между маячными блоками причалку и по ней контролируют установку других блоков, заполняя промежутки» [12].

СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» является одной из основных нормативных документаций при контроле выполнения работ, как показано в таблице Б.6 в Приложении Б.

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

Работы по устройству фундаментов производятся с соблюдением требований СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

«При монтаже фундаментов и стен подвала должны быть соблюдены следующие меры безопасности:

- рабочее место должно быть очищено от посторонних предметов и спланировано;
- не допускать посторонних лиц в зону монтажных работ;
- сборные блоки и фундаментные подушки уложить в 2-х метрах от бровки котлована в штабеля с прокладками для подведения строп без поворачивания блоков;
- при обнаружении трещин или «козырьков», угрожающих обвалов котловану, вырытому с откосами, работу приостановить и доложить об опасности мастеру;
- монтаж верхних рядов выше 1,1 м производить только с инвентарных подмостей или с переносных площадок» [11];
- «при подъеме конструкций сигнализация должна быть организована таким образом, чтобы все сигналы машинисту крана, а также рабочим, занятым на оттяжках, подавались только одним лицом, руководящим подъемом и установкой конструкций; во всех случаях

машинист крана должен быть уведомлен, чьи указания он должен выполнять» [12];

- «при работе монтажников вне поля зрения крановщика между крановщиком и рабочими местами монтажников должна быть обеспечена надежная связь;
- зоны, опасные для движения людей во время монтажа, должны быть ограждены и оборудованы видимыми предупредительными сигналами. Запрещается пребывание людей на этажах ниже того, на котором производятся строительно-монтажные работы (в одной захватке), а также в зоне перемещения элементов и конструкций кранами;
- строповку изделий производить только за монтажные петли стропами, оборудованными крючками или карабинами;
- строповку поднимаемых элементов производить только гибкими стальными стропами, тросами, имеющими бирку. Стропы должны легко надеваться и сниматься с крюка подъемного механизма, а также легко освобождаться от поднимаемых конструкций или элементов. Стропы не должны иметь узлов, петель или перекрутов. При подъеме под острые края конструкции следует помещать деревянные прокладки, предотвращающие перетирание троса. Подъем производить за все имеющиеся монтажные петли;
- строповка железобетонных элементов производится по разработанным схемам;
- находиться под опускаемым изделием или допускать перенос их над рабочими местами запрещено;
- запрещается подтягивать изделия перед подъемом или опусканием;
- при подъеме изделия его перемещение в горизонтальном положении производить при возвышении изделия над другими предметами не менее 0,5 м» [11];

- «поданное изделие опустить над местом проектного положения не более чем на 30 см и из этого положения направлять и устанавливать изделие в проектное положение;
- после установки изделия ослабить тросы и вторично убедиться в правильности установки его в проектное положение;
- не оставлять на весу поднятые изделия;
- не укладывать монтируемые изделия на настилы подмостей;
- не принимать изделие руками для монтажа, если оно поднято над местом установки более чем на 30 см;
- запрещается поднимать или передвигать установленные изделия после отцепки стропов» [12].

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

Используем таблицу Б.1, чтобы выявить требуемые материальные ресурсы для устройства сборного ленточного фундамента. Мы конкретизируем стандарты расхода материалов с помощью Единых норм и правил (ЕНиР). Результаты выведены в приложение Б, в таблицу Б.3.

Также базирясь на таблице Б.1, как и для выявления требуемых материальных ресурсов, поднимаем всю требуемую оснастку в виде строительных приспособлений или оборудования специального. Данный перечень в таблице Б.4.

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

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

«Для определения всех трудовых затрат в соответствии с технологической картой по монтажу сборного ленточного фундамента» [14] задействованы нормативные показатели этих самых затрат из сборников ЕНиР и ГЭСН. Таблица Б.5 в Приложении Б содержит все данные по затратам.

«Трудоемкость работ определяется как произведение объема работ на норму времени, принимаемую из ЕНиР, деленное на продолжительность часов смены. Трудоемкость рассчитываем по формуле (6):

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, [\text{чел} - \text{см}, \text{маш} - \text{см}], \quad (6)$$

где  $V$  – объем выполняемых работ;

$H_{вр}$  – норма времени;

8,0 – продолжительность смены» [11].

### 3.6.2 График производства работ

После определения трудоемкости работ в таблице Б.3 строим график производства работ.

«Продолжительность работ – отношение трудозатрат на производство количества рабочих на их рабочие смены. Трудоемкость работ принимается из калькуляции затрат труда и машино-времени.

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле (7):

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (7)$$

где  $T_p$  - затраты труда, дни;

$n$  – количество рабочих в звене;

$k$  – количество смен» [11].

График производства работ построен на листе 6 ГЧ ВКР.

### 3.6.3 Техничко-экономические показатели

Основные технико-экономические показатели следующие:

- затраты труда рабочих – 81,07 чел-см, машиносмены - 25,1 маш-см;
- объем работ равен 571 шт сборных конструкций;
- продолжительность работ по графику производства работ - 24 дня;

– выработка бетонщика в натуральных показателях определяется по формуле (8):

$$B_k = \frac{V}{\Sigma T_k}, \quad (8)$$

$$B_k = \frac{571}{81,07} = 7,04 \text{ шт/чел} - \text{см};$$

– затраты труда на единицу объема определяется по формуле (9):

$$Z_{\text{тр}} = \frac{1}{B_k}, \quad (9)$$

$$Z_{\text{тр}} = \frac{1}{7,04} = 0,14 \text{ чел} - \text{см/шт.}$$

Выводы по разделу

Раздел технологического процесса демонстрирует карту монтажа ленточного фундамента для столовой. Основной этап – монтаж плит и стен подвала. Для успешной реализации этого этапа определены дополнительные работы, нужное оборудование, расходы труда, время выполнения, и меры безопасности на стройке.



## **4 Организация и планирование строительства**

### **4.1 Краткая характеристика объекта**

В данном разделе разработан ППР на строительство корпуса столовой загородного военно-спортивного лагеря в п.г.т. Барсово Сургутского района в части организации строительства.

Технологическая карта приведена в разделе 3 ВКР.

Состав ППР регламентируется СП 48.13330.2019 «Организация строительства [23].

Объемно-планировочное и конструктивное решение здания подробно представлено в разделе 1 ВКР.

### **4.2 Определение объемов строительно-монтажных работ**

Перечень основных видов строительных работ представлен в таблице В.1 Приложения В.

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

Применяя ведомость строительных работ и используя нормы расхода по справочным таблицам, выделим потребности в материалах и изделиях. Результаты подсчета сведены в таблицу В.2.


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

Земляные работы ведутся с применением экскаватора. Подбираем экскаватор по приложению М [2]. Объем котлована составляет 5219 м<sup>3</sup>, что составляет более 3000м<sup>3</sup>, примем одноковшовый экскаватор с обратной лопатой с емкостью ковша 1,4 м<sup>3</sup> марки Э1252Б.

Бульдозер для планировки площадки принимаем с поворотным отвалом марки ДЗ-18, по приложению М [2].

Выбор монтажного крана. Для строительства здания принимаем самоходный кран, так как здание имеет небольшую высоту от уровня стоянки крана – 7,7 м в коньке зенитного фонаря. Для расчета и подбора крана составим ведомость грузозахватных приспособлений, и сведем данные в таблицу 7.

Таблица 7 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента, т	Наименование приспособления	Эскиз приспособления	Характеристики грузозахватного приспособления		Высота строповки, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т» [10]	
Плита фундаментная ФЛ8.24-3	1,15	Строп 4СК-1,25/2000		1,25	0,0057	1,3

«Грузоподъемность крана  $Q_{тр. Кр}$ , определяется по формуле (10):

$$Q_{тр.Кр} = q_{э} + q_{т}, \quad (10)$$

где  $q_э$  – максимальная масса монтируемого элемента, плита фундаментная ФЛ 8.24-3,  $q_э = 1,15$  т;

$q_т$  – масса грузозахватных устройств, т, указано в таблице 3.1,  $q_т = 5,7$  кг (масса четырехветвевевого стропа)» [12].

$$Q_{тр.кр} = 1,15 + 0,0057 = 1,16т$$

Для определения вылета стрелы используем рисунок 11.

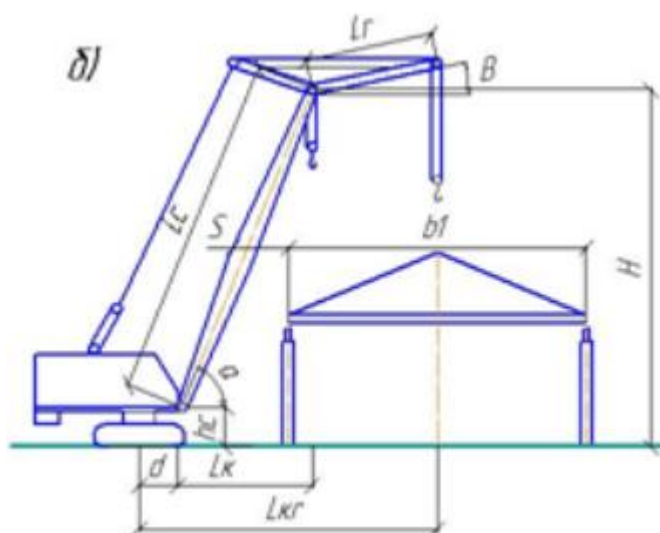


Рисунок 11 – Схема для определения расчетных параметров стрелового крана

«Оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту определяется по формуле (11):

$$tg\alpha = \frac{2(h_{ст}+h_n)}{b_1+2S}, \quad (11)$$

где  $h_{ст}$  – высота строповки, м;

$h_n$  – длина грузового полиспаста крана, ориентировочно принимают от 2 до 5 м;

$b_1$  – длина или ширина сборного элемента, м;

$S$  – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы (~1,5 м) или от края элемента до оси стрелы» [2].

Длина самого длинного монтируемого элемента – стальная балка перекрытия –7,2 м; высота строповки для данной балки 3,6м.

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(3,6+5)}{7,2+2 \cdot 1,5} = 1,686,$$

$$\alpha = 59,33^{\circ}$$

«Длина стрелы с гуськом  $L_c$  определяется по формуле (12):

$$L_{c.г.} = \frac{H - h_c}{\sin \alpha} \gg [2], \quad (12)$$

$$L_c = \frac{24 - 1,5}{0,86} = 26,16 \text{ м.}$$

«Вылет крюка  $L_k$  определяется по формуле (13):

$$L_{k.г.} = L_{c.г.} \cdot \cos \alpha + l_r \cdot \cos \beta + d, \text{ м,} \quad (13)$$

где  $l_r$  – длина гуська, м;

$d$  – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана (~1,5 м)» [2].

$$L_{k.г.} = 26,16 \cdot \cos 59,33^{\circ} + 5 \cdot \cos 13^{\circ} + 1,5 = 19,73 \text{ м}$$

Исходя из найденных выше параметров, подбираем гусеничный кран ДЭК-251 со следующими техническими характеристиками, представленными в таблице 8.

Таблица 8 – «Технические характеристики гусеничного крана ДЭК-251» [11]

Характеристики	Значение
Длина стрелы + жесткий гусек, м	24+5
Вылет стрелы с гуськом, м	26,8
Высота подъема максимальная, м	27
Грузоподъемность максимальная (основная стрела), т	13,4
Грузоподъемность максимальная (гусек), т	5
Грузоподъемность на максимальном вылете (основная стрела), т	1,9
Установленная мощность, кВт	132
Масса крана общая, т	37

Монтаж строительных конструкций и подачу материалов ведем гусеничным краном ДЭК-251, грузовысотные характеристики крана в виде графиков представлены на листе 8 ГЧ ВКР.

Подбор средств механизации выполним в таблице В.3 Приложения В.

#### 4.5 Определение требуемых затрат труда и машинного времени

По ГЭСН определяем затраты труда (трудоемкость) и затраты машинного времени.

«Трудоемкость работ определяется как произведение объема работ на норму времени, принимаемую из ЕНиР, деленное на продолжительность часов смены. Трудоемкость рассчитываем по формуле (14):

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, [\text{чел} - \text{см}, \text{маш} - \text{см}], \quad (14)$$

где V – объем выполняемых работ;

$H_{вр}$  – норма времени;

8,0 – продолжительность смены» [20].

«Затраты труда на санитарно-технические работы принимают равными 7%, а на электромонтажные работы 5% от суммарной трудоемкости общестроительных работ. Трудоемкость неучтенных работ принимаем в процентном соотношении 16 % также от суммы основных работ» [4].

Все расчеты по трудоемкости работ и машиноемкости отображены в таблице В.4.

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

### **4.6.1 Определение нормативной продолжительности строительства**

«Для определения продолжительности строительства прежде всего выделяются объекты и работы подготовительного и основного периодов строительства.

Подготовительный период исчисляется от начала работ на строительной площадке до начала работ по возведению зданий и сооружений основного назначения и включает внеплощадочные и внутриплощадочные работы.

К внеплощадочным работам относятся: строительство подъездных путей к площадке строительства, водопроводных сетей с заборными сооружениями, линий электропередачи с трансформаторными подстанциями, канализационных коллекторов и т.п'.

К внутриплощадочным работам относятся: снос ветхих и непригодных зданий и сооружений, расчистка и планировка строительной площадки, прокладка (перекладка) инженерных сетей электроснабжения, водоснабжения, канализации, устройство временных складов, размещение и установка временных бытовых помещений для рабочих.

Продолжительность работ подготовительного периода, как правило, не превышает 16—19 % продолжительности основного периода строительства» [8].

«Нормативный срок строительства кирпичного здания столовой общественного питания на 50-10 мест со строительным объемом 7,3 тыс м<sup>3</sup> – 11 месяцев, здания со строительным объемом 11 тыс м<sup>3</sup> – 12 месяцев. Данные взяты из СНиП 1.04.03-85\* раздел Е Торговля и общественное питание, подпункт 13» [6].

Строительный объем проектируемого корпуса столовой 7841 м<sup>3</sup>.

Строительный объем здания больше приближен к 7300м<sup>3</sup> по нормам.

В итоге нормативная продолжительность строительства составит 11 месяцев или 330дней.

#### **4.6.2 Разработка календарного плана производства работ, графика движения трудовых ресурсов, графика движения основных строительных машин, графика поступления основных строительных материалов, изделий и конструкций на объект**

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Единым нормам и расценкам на строительные и ремонтные работы (ЕНиР), а также по Государственным элементным сметным нормам (ГЭСН)» [20].

«Продолжительность работ – отношение трудозатрат на производство количества рабочих на их рабочие смены. Трудоемкость работ принимается из калькуляции затрат труда и машино-времени.

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле (15):

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (15)$$

где  $T_p$  – затраты труда, дни;

$n$  – количество рабочих в звене;

$k$  – количество смен» [20].

«После построения календарного графика, диаграммы движения людских ресурсов и их оптимизации рассчитывают по формуле (16):

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k} \quad (16)$$

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

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

$k$  – преобладающая сменность» [20].

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов по формуле (17):

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

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

$R_{\text{max}}$  – максимальное число рабочих на объекте» [20].

«Степень достигнутой поточности строительства по времени по формуле (18):

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}}, \quad (18)$$

где  $T_{\text{уст}}$  – период установившегося потока (определяется по диаграмме движения людских ресурсов)» [20].

«Коэффициент неравномерности использования трудовых ресурсов по формуле (19):

$$K_H = \frac{R_{\text{max}}}{R_{\text{ср}}} \gg [20] \quad (19)$$

$$R_{\text{ср}} = \frac{4139,12}{276 \cdot 1} = 15,$$

$$\alpha = \frac{15}{27} = 0,56,$$

$$\beta = \frac{148}{276} = 0,54,$$

$$K_H = \frac{27}{15} = 1,8.$$



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

### 4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

Согласно календарному графику производства строительно-монтажных работ выполняется расчет временных зданий и сооружений. «Общее количество работающих по формуле (20):

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}} \text{ [9]}, \quad (20)$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке по формуле (21):

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05, \quad (21)$$

где  $N_{\text{ИТР}}$  – количество работающих в процентах от максимального, по различным службам» [9]. Численность рабочих принимается  $R_{\text{max}} = 27$  чел.

«Количество работников  $N_{\text{ИТР}}$ ,  $N_{\text{служ}}$  и  $N_{\text{МОП}}$  зависит от типа строящегося здания, количество работников считаем по формулам (22)-(25):

$$N_{\text{ИТР}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,11 \quad (22)$$

$$N_{\text{служ}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,032, \quad (23)$$

$$N_{\text{МОП}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,013, \quad (24)$$

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05 \text{ [4]}, \quad (25)$$

$$N_{\text{ИТР}} = 27 \cdot 0,11 = 3 \text{ чел},$$

$$N_{\text{служ}} = 27 \cdot 0,032 = 1 \text{ чел},$$

$$N_{\text{МОП}} = 27 \cdot 0,013 = 1 \text{ чел},$$

$$N_{\text{общ}} = 27 + 3 + 1 + 1 = 32 \text{ чел},$$

$$N_{\text{расч}} = 32 \cdot 1,05 = 34 \text{ чел}.$$

Ведомость временных зданий представлена в таблице В.5 Приложения В.

#### 4.7.2 Расчет площадей складов

«На строительной площадке устраиваются склады и навесы для хранения запаса материалов.

Расчет запаса материалов по формуле (26):

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (26)$$

где  $Q_{\text{общ}}$  – общее количество материала данного вида (изделия, конструкции), необходимого для строительства;

$T$  – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов;

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

Ориентировочно можно принять 1-5 дней;

$K_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автомобильного транспорта = 1,1);

$K_2$  – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода, = 1,3» [20].

«Полезную площадь для складирования данного вида ресурса по формуле (27):

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \text{»} [20] \quad (27)$$

«Общая площадь склада с учетом проходов и проездов определяется по формуле (28):

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot k_{\text{исп}}, \text{ м}^2, \quad (28)$$

где  $k_{исп}$  – учитываемый коэффициент проездов и проходов, при складировании определенного вида материалов (принимается индивидуально для каждого материала)» [20].

Результаты расчетов сведены в таблицу В.6 Приложения В.

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

«Процессы, требующие максимальное количество воды: устройство бетонных стяжек полов; мойка колес автотранспорта, выезжающего со стройплощадки» [5].

Для расчета возьмем приготовление и укладку бетона для монолитного перекрытия над подвалом. Продолжительность этих работ в общей сложности составляет 14 дней. Норма расхода воды 250 л на  $1\text{ м}^3$ . Общий объем бетонных работ по таблице 2.1 составит  $298\text{ м}^3$ . Объем работ в день в  $\text{м}^3$ :

$$\frac{298\text{ м}^3}{14} = 21,3\text{ м}^3/\text{день}.$$

Таблица В.7 в Приложении В содержит все данные о максимальном использовании воды, собранные в одном месте.

«Рассчитываем максимальный расход воды на производственные нужды по формуле (29):

$$Q_{пр} = \frac{K_{ну} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_{ч}}{3600 \cdot t_{см}}, \text{ л/сек} \quad (29)$$

где  $K_{ну}$  - неучтенный расход воды.  $K_{ну} = 1,2 \div 1,3$ ;

$q_n$  - удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ, л (табл. 7.6) [20];

$n_n$  - объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду;

$K_{\text{ч}}$  - коэффициент часовой неравномерности потребления воды (табл. 7.7) [20];

$t_{\text{см}}$  - число часов в смену = 8,0 ч» [20].

В итоге суммарный расход воды в смену будет составлять:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \cdot (21,3 \cdot 250 + 700) \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,35 \text{ л/сек.}$$

«Рассчитываем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей, формула (30):

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \cdot n_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}}, \text{ л/сек} \quad (30)$$

где  $q_{\text{у}}$  – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды» [2];

« $K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,5-3,0);

$n_{\text{р}}$  – максимальное число работающих в смену  $N_{\text{расч}}$ ;

$t_{\text{см}}$  - число часов в смену,  $t_{\text{см}} = 8$  час;

$q_{\text{д}}$  – удельный расход воды в душе на 1 работающего  $q_{\text{д}} = 30-50$  л;

$n_{\text{д}}$  – число людей пользующихся душем в наиболее нагруженную смену ( $n_{\text{р}} = 0,8 R_{\text{max}} = 0,8 \cdot 27 = 22$  чел);

$t_{\text{д}}$  – продолжительность пользования душем.  $t_{\text{д}} = 45$  мин» [2].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 34 \cdot 2,5}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 22}{60 \cdot 45} = 0,32 \text{ л/сек}$$

По таблице 18 [20] определяем «расход воды для тушения пожара на строительной площадке: при объёме здания 5-20тыс.м<sup>3</sup> и степени огнестойкости I расход воды составит 15л/с, то есть на стройплощадке необходимо 3 гидранта со скоростью струи 5л/с» [20].

«Определяется требуемый максимальный (суммарный) расход воды по формуле (31):

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \text{ [20]}, \quad (31)$$

$$Q_{\text{тр}} = 0,35 + 0,32 + 15 = 15,67 \text{ л/сек.}$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети, мм по формуле (32):

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}} \quad (32)$$

где  $v$  - скорость движения воды по трубам, 1,5-2 л/с» [20].

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 15,67}{3,14 \cdot 1,5}} = 115,4 \text{ мм}$$

«По ГОСТ принимаем диаметр водопроводной трубы 125 мм, а диаметр канализационной рассчитывается по формуле (33):

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} \text{ [20]}, \quad (33)$$

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

#### 4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Мощность силовых потребителей принимаем по данным общей мощности» [20], определенной в таблице В.8 Приложения В.

«Наиболее точным является метод расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса по формуле (34):

$$P_p = \alpha \cdot \left( \sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \dots + \sum k_{3c} \cdot P_{об} + \sum k_{4c} \cdot P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (34)$$

где  $\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности (1,05-1,1);

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}$  – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неоднородность их работы;

$P_c, P_T, P_{ов}, P_{он}$  – установленная мощность, кВт» [20].

«Параметры:

- для электропогрузчика  $K_c = 0,6 \cos = 0,7$ , мощность – 5,6кВт;
- для структурной станции  $K_c = 0,7 \cos = 0,8$ , мощность – 22кВт;
- для сварочных трансформаторов  $K_c = 0,35 \cos = 0,4$ , мощность – 128кВт;
- для компрессоров  $K_c = 0,7 \cos = 0,8$ , мощность – 66 кВт;
- для гудронатора, электровибратора, мелких электроинструментов  $K_c = 0,06 \cos = 0,5$ , общая мощность – 13,7кВт» [15].

Мощность силовых потребителей равна:

$$P_c = \frac{0,6 \cdot 5,6}{0,7} + \frac{0,7 \cdot 22}{0,8} + \frac{0,35 \cdot 128}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 66}{0,8} + \frac{0,06 \cdot 13,7}{0,5} = 193,9 \text{ кВт}$$

Мощность на наружное освещение определим на основании данных таблицы В.9 Приложения В.

Мощность на внутреннее освещение определим на основании данных таблицы В.10 Приложения В.

$$P_p = 1,05 \cdot (193,9 + 5,15 + 0,8 \cdot 2,139) = 210,8 \text{ кВт}$$

Производим перерасчёт мощности (из кВт в кВА) по формуле (35):

$$P = P_p \cdot \cos \alpha, \quad (35)$$

$$P = 210,8 \cdot 0,8 = 168,6 \text{кВА.}$$

Принимаем «трансформатор СКТП 180/10/6/0,4 мощность 180 кВ·А» [5].

«Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле (36):

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \quad (36)$$

где  $P_{уд} = 0,3$  – удельная мощность, Вт/м<sup>2</sup> (для прожектора ПЗС-35);

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

$E=2$ лк – нормируемая освещенность горизонтальной поверхности,

$P_{л} = 500$  Вт, мощность лампы» [20].

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 7937}{500} = 9,52 \text{шт.}$$

Таким образом, принимаем 10 прожекторов ПЗС-35, мощностью 500Вт и располагаем на 5 опор.

#### 4.8 Проектирование строительного генерального плана

Кран, обслуживающий строительство объекта ДЭК-251. «В процессе строительства здания, в зоне его возведения, выделяется три зоны работы крана:

- Зона обслуживания грузоподъемного крана, то есть максимальный вылет стрелы :  $R_{max} = 26,8$ м.

- Зона перемещения грузов определяется как пространство в пределах возможного перемещения груза, если кран не оснащен устройством, удерживающим стрелу от падения, расстояние  $R_{пер}$  находим по формуле (37):

$$R_{\text{пер}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}}, \quad (37)$$

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

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

[20].

$$R_{\text{пер}} = 26,8 + 0,5 \cdot 7,2\text{м} = 30,4\text{м}$$

- «Опасная зона работы крана – зона возможного падение груза при его перемещении, находим по формуле (38):

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{п.с.}} + 5, \quad (38)$$

где  $R_{\text{п.с.}}$  – радиус падения стрелы, определяемый длиной стрелы» [20].

$$R_{\text{оп}} = 26,8 + 5 = 31,8\text{м}.$$

«Для предупреждения образования опасной зоны в стесненных условиях за пределами строительной площадки или при наличии на строительной площадке помещений, где находятся или могут находиться люди, или других препятствий предусматривается ограничение зоны обслуживания краном.

Принудительное ограничение зоны обслуживания краном заключается в автоматическом отключении соответствующих механизмов, работающих в заданном режиме, с помощью установленных на кране концевых выключателей, а также установке на крановых путях выключающих линеек» [5].

Установлено ограничение движения крана по повороту и вылету стрелы, чтобы избежать опасных зон на дорогах и застройке, согласно плану, на листе 8 ГЧ ВКР. На стоянках 1 и 2 действует ограничение по вылету стрелы, ограничение распространяется до временного ограждения по периметру строительного генерального плана.



#### 4.9 Техничко-экономические показатели ППР

1. Площадь здания в плане –  $S = 1284,59\text{м}^2$
2. Общая площадь здания  $S_{\text{общ}} = 1234,5\text{м}^2$
3. Площадь строительной площадки  $S_{\text{стр}} = 7937\text{м}^2$

Все остальные показатели указаны на листе 7 ГЧ.

Выводы по разделу

В разделе разработаны организационные меры для строительства столовой в загородном военно-спортивном лагере в Барсово, Сургутский район. Рассчитаны виды работ, трудоемкость, время выполнения, материалы, конструкции, машины. График работ и цикл работ по надземной части здания показаны на планах.

## 5 Экономика строительства

### 5.1. Исходные данные

Объект капитального строительства, представленный к расчету сметной стоимости: корпус столовой загородного военно-спортивного лагеря в поселке городского типа Барсово Сургутского района ХМАО.

Общая площадь проектируемого здания составляет 1234,5 м<sup>2</sup>, объем здания – 7841,0 м<sup>3</sup>.

Данный раздел выпускной квалификационной работы был разработан в соответствии с «Методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» [6], и с «Методикой разработки и применения укрупненных нормативов цены строительства» [7], а также порядком их утверждения.

Так как в сборниках НЦС отсутствует такой объект строительства, как столовая загородного спортивного лагеря, то принимаем за основу объект-аналог из сборника НЦС № 02. Расчет стоимости строительства корпуса столовой загородного военно-спортивного лагеря определен по следующей нормативной базе:

- «НЦС 81-02-02-2024 Сборник №02. Административные здания;
- НЦС 81-02-16-2024 Сборник №16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2024 Сборник №17. Озеленение;
- Налоговый кодекс Российской Федерации» [6].

Цены приняты в текущем уровне цен по состоянию на 01.01.2024 г.

«Согласно схеме планировочной организации земельного участка, предусмотрено благоустройство территории:

- озеленение территории в объеме 1028 м<sup>2</sup>;

- универсальные спортивные площадки 1637 м<sup>2</sup>;
- устройства покрытий из асфальтобетона в объеме 825 м<sup>2</sup>» [6].

## **5.2. Определение стоимости строительства корпуса столовой загородного военно-спортивного лагеря укрупненным методом**

«При определении расчетной стоимости с использованием НЦС следует руководствоваться порядком, установленным методикой применения укрупненных нормативов цены строительства.

Определение расчетной стоимости строительства на основании объектов-аналогов осуществляется с учетом следующих положений.

Расчетная стоимость определяется в уровне ценовых показателей НЦС в ценах субъекта Российской Федерации, на территории которого планируется строительство. Приведение стоимостных показателей объекта-аналога к уровню ценовых показателей НЦС осуществляется с использованием данных прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, к уровню ценовых показателей субъекта Российской Федерации, на которой планируется осуществлять строительство, - с использованием информации о коэффициентах перехода от цен базового района (Московская область) к уровню цен субъектов Российской Федерации, утвержденных в установленном порядке. Работы и затраты, не учтенные в НЦС и стоимостных показателях объектов-аналогов, но относимые на стоимость строительства, включаются в расчетную стоимость строительства на основании сметных нормативов, сведения о которых внесены в федеральный реестр сметных нормативов, с учетом положений Методики» [23].

Стоимость работ по строительству корпуса столовой загородного военно-спортивного лагеря с общей площадью 1234,5 м<sup>2</sup> определяется по формуле (39):

$$\langle P_v = P_c - (c - v) \cdot \frac{P_c - P_a}{c - a}, \quad (39)$$

где  $P_v$  – рассчитываемый показатель;

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

$a$  и  $c$  – параметр для пограничных показателей;

$v$  – параметр для определяемого показателя,  $a < v < c$ » [6].

$$P_v = 76,91 - (1850 - 1234,5) \cdot \frac{76,91 - 88,46}{1850 - 450} = 81,99 \text{ тыс. руб.}$$

«Применим дополнительные коэффициенты для уточнения стоимости  $1 \text{ м}^2$  корпуса столовой. Учтем коэффициент при строительстве объекта в стесненных условиях застроенной части городов 1,06 в соответствии с п. 27 НЦС 81-02-02-2024. Также учтем коэффициент перехода от цен базового района к ценам Ханты-Мансийского автономного округа  $K_{\text{пер}}=1,12$ . Находим стоимость жилья за  $1 \text{ м}^2$  с учетом вышеуказанных коэффициентов по формуле (40):

$$C = \text{НЦС}_i \cdot M \cdot K_{\text{ст.усл.}} \cdot K_{\text{пер}}, \quad (40)$$

где  $\text{НЦС}_i = P_v$  показатель НЦС проектируемого жилого дома;

$M$  – мощность объекта капитального строительства;

$K_{\text{ст.усл.}}, K_{\text{пер}}$  – коэффициенты» [6].

$$C = 81,99 \cdot 1234,5 \cdot 1,06 \cdot 1,12 = 120164,41 \text{ тыс. руб}$$

Объектный сметный расчет приведен в Приложении Г, таблица Г.1.

В соответствии с НЦС (сборники 16, 17) дополнительно рассчитываем стоимость работ по благоустройству по формулам 5.1, 5.2 с соответствующими коэффициентами. Расчеты приведены в таблице 5.2.

Стоимость озеленения:

$$C = 157,07 \cdot \frac{1028}{100} \cdot 1,12 \cdot 1,14 = 2061,62 \text{ тыс. руб.},$$

где «1,12 – коэффициент при строительстве объекта в стесненных условиях застроенной части городов;

1,14 – коэффициент перехода от цен базового района к ценам Ханты-Мансийского автономного округа» [6].

Для определения стоимости малых архитектурных форм, дорожек и площадок используется аналогичный метод с теми же коэффициентами. Результаты подводятся в таблицу Г.2 приложения Г.

### **5.3. Сводный сметный расчет**

«В НЦС учтен комплекс затрат по возведению объекта, в том числе затраты на временные здания, проектные и изыскательские работы, экспертизу проекта, строительный контроль, резерв на непредвиденные затраты. Соответственно в ССРСС дополнительные затраты не рассчитываются» [6].

Переведем информацию об общей стоимости строительства из сводного сметного расчета в общую таблицу Г.3, которая приведена в Приложении Г.

### **5.4. Техничко-экономические показатели**

Произведен объектный сметный расчет стоимости строительства объекта капитального строительства корпуса столовой загородного военно-спортивного лагеря. Представлены следующие технико-экономические показатели по объекту:

Общая площадь здания – 1234,5 м<sup>2</sup>. Объем здания – 7841,0 м<sup>3</sup>.

Сметная стоимость строительства 158782,40 тыс. руб., в том числе НДС 20% – 26463,73 тыс. руб.

Стоимость 1м<sup>2</sup> объекта – 128,62 тыс. руб.

Стоимость 1м<sup>3</sup> объекта – 20,25 тыс. руб.

Выводы по разделу

Определена стоимость строительного объема в разделе «Экономика строительства». Общая стоимость строительства учтена с НДС, сводный сметный расчет и объектные сметы проведены, а также учтены начисления на НДС и резерв на непредвиденные расходы.

## **6 Безопасность и экологичность технического объекта**

### **6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта**

Техническим объектом дипломного проекта является корпус столовой загородного военно-спортивного лагеря в п.г.т. Барсово, Сургутский район, Тюменская область, Ханты-Мансийский Автономный Округ. На данном техническом объекте происходит технологический процесс – монтаж сборного ленточного фундамента. На данный технологический процесс составлен технологический паспорт – таблица Д.1 Приложения Д.

### **6.2 Идентификация профессиональных рисков**

«На основании составленного технологического паспорта произведена идентификация профессиональных рисков» [12], показана в таблице Д.2 Приложения Д.

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

«Профессиональный риск – это вероятность причинения вреда жизни и (или) здоровью работника в результате воздействия на него вредного и (или) опасного производственного фактора при исполнении им своей трудовой функции с учетом возможной тяжести повреждения здоровья (ст. 209 Трудового Кодекса Российской Федерации).

Управление профессиональными рисками – комплекс взаимосвязанных мероприятий и процедур, являющихся элементами системы управления охраной труда и включающих в себя выявление опасностей, оценку профессиональных рисков и применение мер по снижению уровней

профессиональных рисков или недопущению повышения их уровней, мониторинг и пересмотр выявленных профессиональных рисков (ст. 209 ТК РФ)» [1]. Технические средства и методы, проработанные в данной выпускной квалификационной работе для снижения профессиональных рисков, представлены в таблице Д.3 Приложения Д.

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

«Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты в обязательном порядке должна содержать комплекс мероприятий, исключающих возможность превышения значений допустимого пожарного риска, установленного настоящим Федеральным законом, и направленных на предотвращение опасности причинения вреда третьим лицам в результате пожара» [1].

Противопожарные решения разработаны в соответствии с требованиями СНиП 21-01-97(2002) «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

«Под пожарной и взрывной безопасностью понимают систему организационных и технических средств, направленную на профилактику и ликвидацию пожаров и взрывов» [3].

Идентификация опасных факторов пожара представлена в таблице Д.4, результаты оценки приводятся в таблицах Д.5, Д.6 Приложения Д.



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

На основании Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» при строительстве здания выявляются вредные экологические факторы.

Результаты идентификации сопутствующих возникающих негативных экологических факторов отражены в таблице Д.7 Приложения Д.

Разработанные мероприятия и снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду представлены в таблице Д.8 Приложения Д.

Выводы по разделу

Проанализированы риски процесса монтажа сборного ленточного фундамента и связанных работ. Выявлены опасные факторы, включая работу в котловане, падение конструкций, движущиеся машины, шум и вибрации, электроинструменты, перегрузку при перемещении грузов и другие.

## Заключение

В завершении выпускной квалификационной работы по разработке проекта столовой для загородного военно-спортивного лагеря в поселке Барсово, Сургутском районе, Тюменской области, Ханты-Мансийском автономном округе, следует выделить следующие основные аспекты:

- архитектурное планирование здания гармонично объединяет комфорт, функциональность и современные технологические требования в оснащении необходимым оборудованием в соответствии с его предназначением;
- в ходе проектирования была рассчитана монолитная плита перекрытия подвального этажа, произведен статический расчет в САПР с учетом нагрузок, подобрано армирование;
- техническая карта разработана на комплекс работ по монтажу сборного ленточного фундамента из фундаментных плит и блоков;
- для достижения оптимальных результатов в управлении проектом был разработан календарный план и стройгенплан, которые оказывают помощь в планировании и контроле выполнения задач;
- стоимость объекта была определена на основе обобщенных показателей;
- проведенные исследования и анализ помогли выбрать наилучшие меры для обеспечения безопасности объекта с учетом экологических и пожарных аспектов.

Корпус столовой органично встроен в структуру комплекса спортивного лагеря, также с учетом назначения здания выбрана его этажность, конструктивные решения, взаимосвязь помещений внутри столовой.

Разработанное решение данного проекта может быть дополнено и переработано, и использовано в строительстве аналогичных детско-юношеских лагерей спортивного типа.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта»: электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью". - ТГУ. - Тольятти: ТГУ, 2018. - 41 с. - Прил.: с. 31-41. - Библиогр.: с. 26-30. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 02.04.2024). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст: электронный.
2. ГОСТ 28737-2016 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2016-09-01. – М.: Стандартиформ, 2019. – 12с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/61847/> (дата обращения 14.12.2023).
3. ГОСТ 6133-2019 Камни бетонные стеновые. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2020-03-01. – М.: Стандартиформ, 2019. – 32с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/71834/> (дата обращения 15.12.2023).
4. ГОСТ 530-2012 Кирпич и камень керамические. Общие технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2013-07-01. – М.: Стандартиформ, 2013. – 28с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/53050/> (дата обращения 15.12.2023).
5. ГОСТ 23166-99 Блоки оконные. Общие технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2001-01-01. – М.: Стандартиформ, 2000. – 46с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/11032/> (дата обращения 16.12.2023).
6. ГОСТ 31173-2016 Блоки дверные стальные. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2017-07-01. – М.: Стандартиформ, 2016. – 40 с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/63948/> (дата обращения 16.12.2023).

7. ГОСТ 475-2016 Блоки дверные деревянные и комбинированные Общие технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2017-07-01. – М.: Стандартинформ, 2017. – 34с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/63907/> (дата обращения 16.12.2023).

8. ГОСТ 27772-2015 Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2016-09-01. – М.: Стандартинформ, 2016. – 16с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/62581/> (дата обращения 14.12.2023).

9. Дикман Л.Г. Организация строительного производства: учебник / Л. Г. Дикман. - Изд. 7-е, стер. - Москва: АСВ, 2019. - 588 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931419.html> (дата обращения: 02.04.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система «Консультант студента». - ISBN 978-5-93093-141-9. - Текст: электронный.

10. ЛИРА–САПР. Книга I. Основы. Е.Б Стрелец–Стрелецкий, А.В. Журавлев, Р.Ю. Водопьянов. Под ред. Академика РААСН, докт. техн. наук, проф. А.С. Городецкого. – Издательство LIRALAND, 2019. – 154с. – ISBN 978 – 966 – 359 – 228 – 2. – Режим доступа: <https://liraserv.com/kb/93/1083/>(дата обращения 04.03.2024).

11. Маслова, Н.В. Строительство. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительства»: электронное учебно-методическое пособие / Н.В. Маслова, В.Д. Жданкин. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2022. – 1 оптический диск. – ISBN 978-5-8259-1101-4. – Режим доступа: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/25333> (дата обращения 04.04.2024).

12. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан: учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва: Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с.: ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 02.04.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст: электронный.

13. Олейник П.П. Организация строительного производства: подготовка и производство строительного-монтажных работ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Олейник П.П., Бродский В.И. – Электрон. текстовые данные. – Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. – 96 с. –Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения 06.04.2024).

14. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений: учеб. пособие / А. А. Плешивцев. – Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения 16.04.2024). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". – ISBN 978-5-4497-0281-4. – DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст: электронный.

15. Руденко А.А. Производство земляных работ: электрон. учеб.-метод. пособие / А. А. Руденко, Н. В. Маслова, А. В. Крамаренко ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное, гражданское строительство и городское хозяйство". - ТГУ. - Тольятти: ТГУ, 2019. - 133 с. - Прил.: с. 73-133. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8826> (дата обращения: 02.04.2024). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1401-5. - Текст: электронный.

16. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий [Электронный ресурс]: Введ. 17-06-2017. – Москва: Минстрой России, 2016. – 37 с. Режим доступа <http://www.docs.cntd.ru/126983> (дата обращения 10.12.2023).

17. СП 70.13330.2012 Свод правил. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87\* [Электронный ресурс]: Введ. 2013-07-01. ЦНИИПСК им. Мельникова, ОАО «НИЦ «Строительство», 2012. – 205 с. Режим доступа <https://www.normacs.ru/Doclist/doc/10NU7.html> (дата обращения 10.08.2023).

18. СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\* [Электронный ресурс]: Введ. 2019-05-29 – М.: Минстрой РФ, 2020. – 146 с. – Режим доступа: <https://www.minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/82b/SP-131.pdf> (дата обращения 10.12.2023).

19. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 [Электронный ресурс]: Введ. 2013-07-01. – М.: Минрегион России, 2012. Режим доступа <http://docs.cntd.ru/122258> (дата обращения 10.12.2023).

20. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* [Электронный ресурс]: Введ. 2017-06-04. АО "Кодекс". Режим доступа <http://www.docs.cntd.ru/16598> (дата обращения 10.01.2024).

21. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – [Электронный ресурс]: Введ. 2019-06-20. – М.: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 2018. – 118 с. Режим доступа: <https://www.minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/d40/SP-63.pdf> (дата обращения 10.01.2024).

22. СП 48.13330.2019 Организация строительства СНиП 12-01-2004 [Электронный ресурс]: Введ. 2020-06-25 – М.: Стандартинформ, 2020. – 66 с. – Режим доступа: [https://standartgost.ru/g/СП\\_48.13330.2019](https://standartgost.ru/g/СП_48.13330.2019) (дата обращения 06.04.2024).

23. Харисова Р.Р. Экономика отрасли (строительство) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.Р. Харисова, О. А. Клещева, Р. М. Иванова; Казанский государственный архитектурно-строительный университет. – Казань: КГАСУ, 2018. – 136 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/105759.html> (дата обращения: 15.04.2024).

Приложение А

Дополнительные сведения к разделу 1

Таблица А.1 – Спецификация сборных элементов фундаментов

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Плиты фундаментные					
1	ГОСТ 13580-2021	ФЛ 8.24-3	84	1150	V=0,46м <sup>3</sup>
2	ГОСТ 13580-2021	ФЛ 8.12-3	2	550	V=0,22м <sup>3</sup>
Блоки фундаментные					
3	ГОСТ 13579-2018	ФБС 12.3.3т	42	260	V=0,1м <sup>3</sup>
4	ГОСТ 13579-2018	ФБС 9.3.3т	10	203	V=0,07м <sup>3</sup>
5	ГОСТ 13579-2018	ФБС 24.3.6т	330	970	V=0,4м <sup>3</sup>
6	ГОСТ 13579-2018	ФБС 12.3.6т	28	485	V=0,203м <sup>3</sup>
7	ГОСТ 13579-2018	ФБС 9.3.6т» [4]	75	350	V=0,146м <sup>3</sup>

Таблица А.2 – Спецификация элементов заполнения проемов

Позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во на этаж			Масса ед., кг	Примечание
			Подвал	1	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8
Окна							
ОК-1	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 18,8х15 ПО В1 (4М1 – 12 – 4М1 – 12 – К4)	–	23	23	–	–
ОК-2	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 18,8х12 ПО В1 (4М1 – 12 – 4М1 – 12 – К4)	–	1	1	–	–
ОК-3	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 6×15 ПО	–	4	4	–	–
В-1	ГОСТ 23166-99	Витраж 30х62,7 В1 (4М1 – 12 – 4М1 – 12 – К4)	–	1	1	–	–

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7	8
В-2	ГОСТ 23166-99	Витраж 30x23 В1 (4М1 – 12 – 4М1 – 12 – К4)	–	2	2	–	–
В-3	ГОСТ 23166-99	Витраж 30x23 В1 (4М1 – 12 – 4М1 – 12 – К4)	–	1	1	–	С дверью
Двери							
1	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-10	–	1	1	–	–
2	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-10Л	–	1	1	–	–
3	Серия 1.036.2- 3.02	ДПМ Пульс-01/60 П 2100×1200	–	7	7	–	Противопож арная EI 60
4	Серия 1.036.2- 3.02	ДПМ Пульс-01/60 П 2100×1000	–	3	3	–	Противопож арная EI 60
5	ГОСТ 21173- 2016	ДСВ дв 2100×1300	–	3	3	–	–
6	ГОСТ 21173- 2016	ДСВ Л 2100×1300	1	–	1	–	–
7	Серия 1.036.2- 3.02	ДПМ Пульс-01/60 Л 2100×1000	1	3	4	–	Противопож арная EI 60
8	ГОСТ 21173- 2016	ДСВ дв 2100×1500	–	1	1	–	–
9	ГОСТ 21173- 2016	ДСВ дв 2100×1300	–	4	4	–	–
10	ГОСТ 30970- 2014	ДПВ О Б Дв 2100-1310	–	4	4	–	«Дверь Экспо» (из вспененного ПВХ)
11	ГОСТ 30970- 2014	ДПВ О Б Дв 2100-1510	–	4	4	–	«Дверь Экспо» (из вспененного ПВХ)
12	ГОСТ 30970- 2014	ДПВ О Дв 2100×1500	–	1	1	–	«Дверь Экспо» (из вспененного ПВХ)



Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

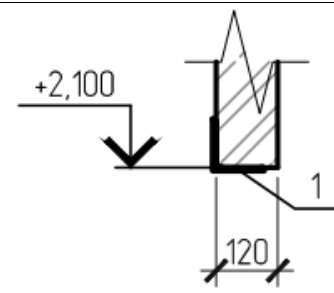
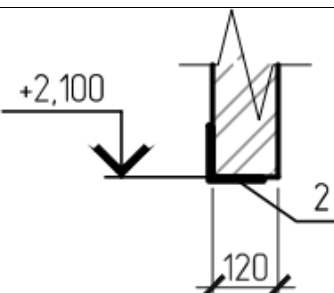
1	2	3	4	5	6	7	8
13	ГОСТ 30970- 2014	ДПВ Г Б Л 2100×910	–	6	6	–	«Дверь Экспо» (из вспененного ПВХ)
14	ГОСТ 30970- 2014	ДПВ Г Б Пр 2100×910	–	9	9	–	«Дверь Экспо» (из вспененного ПВХ)
15	ГОСТ 30970- 2014	ДПВ Г Б Пр 2100×1210	–	5	5	–	«Дверь Экспо» (из вспененного ПВХ)
16	ГОСТ 30970- 2014	ДПВ Г Б Дв 2100×1310	–	6	6	–	«Дверь Экспо» (из вспененного ПВХ)
17	ГОСТ 23747- 2014	ДАВ О Б 2100×1310	–	1	1	–	С разной шириной полотен
18	ГОСТ 23747- 2014	ДАВ О Б 2100×1510	–	3	3	–	–
19	ГОСТ 23747- 2014	ДАВ Б 2100×1510	–	2	2	–	–
20	ГОСТ 23747- 2014	ДАВ О Б 2100×1300	–	3	3	–	–
21	ГОСТ 23747- 2014	ДАН О Б 2100×1300	–	3	3	–	–
22	ГОСТ 31173- 2016	ДСВ Дв 1900×1300	1	–	1	–	–

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Спецификация элементов перемычек

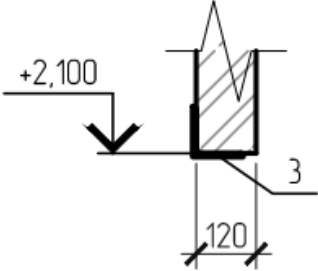
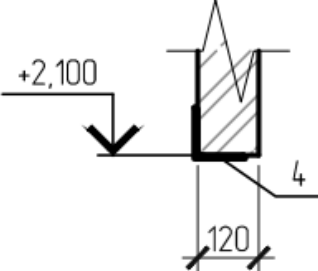
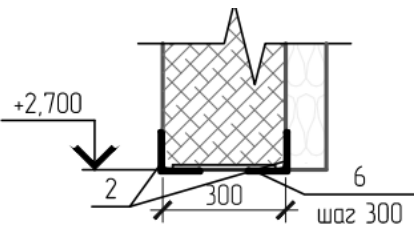
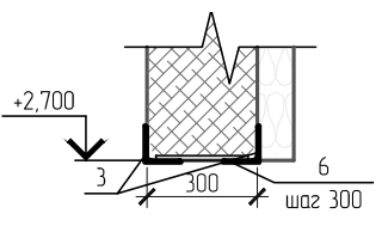
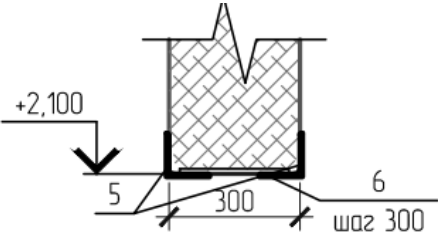
«Поз.	Обозначение	Наименование	Всего	Масса ед., кг	Примечание» [3]
1	ГОСТ 8509-93	Уголок 100×7, L=1700	14	18,34	256,76
2	ГОСТ 8509-93	Уголок 100×7, L=1800	21	19,42	407,82
3	ГОСТ 8509-93	Уголок 100×7, L=2000	30	21,58	647,40
4	ГОСТ 19903-2015	Уголок 100×7, L=1400	18	15,11	271,98
5	ГОСТ 19903-2015	Уголок 100×7, L=1500	1	16,19	
6	ГОСТ Р 52544-2006	Диаметр 12А500С, L=250	152	0,22	33,44
7	ГОСТ 19903-2015	Уголок 100×7, L=2400	1	25,9	
8	ГОСТ Р 52544-2006	Диаметр 12А500С, L=700	27	0,62	16,74
9	ГОСТ Р 52544-2006	Диаметр 12А500С, L=850	12	0,76	9,12
10	ГОСТ Р 52544-2006	Диаметр 12А500С, L=1050	12	0,76	11,28

Таблица А.4 – Ведомость перемычек

Марка, позиция	Схема сечения
1	2
ПР1 (мест 14)	
ПР2 (мест 13)	

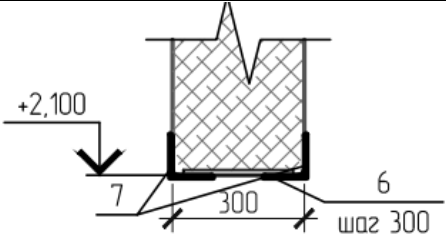
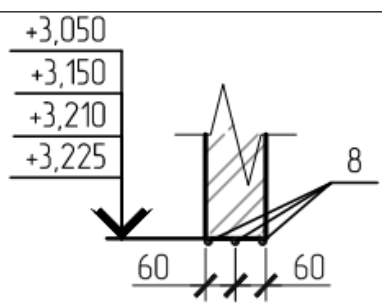
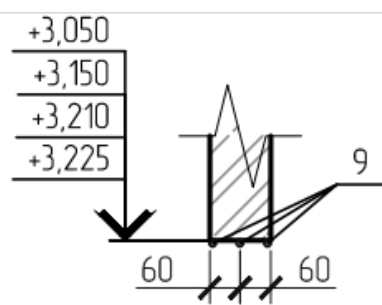
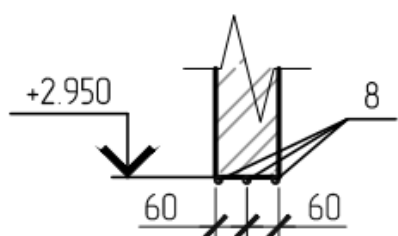
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2
<p>ПР3 (мест 15)</p>	
<p>ПР4 (мест 18)</p>	
<p>ПР5 (мест 8)</p>	
<p>ПР6 (мест 15)</p>	
<p>ПР7 (мест 1)</p>	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2
<p>ПР8 (мест 1)</p>	
<p>ПР9 (мест 9)</p>	
<p>ПР10 (мест 4)</p>	
<p>ПР11 (мест 4)</p>	

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – 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> » [17]
1	2	3	4	5
<b>Полы на отм. -2.360</b>				
1, 2, 3	1		1 Покрытие – керамогранитная плитка 10 2 Клей плиточный 5 3 Подстилающий слой бетона класса В7,5, F100, W6 150 4 2 слоя полиэтиленовой пленки 5 Щебень с проливкой битумом до полного насыщения 200 6 Песок средней крупности 200 7 Уплотненный грунт для $\gamma=1,65\text{т/м}^3$	54,69
<b>Полы на отм. ±0.000</b>				
24, 25, 26, 28, 29, 30, 41-44	2		1 Покрытие – плитка керамическая с шероховатой поверхностью по ГОСТ 6787-2001 10 2 Клей плиточный 5 3 Гидроизоляция Бикрост наплавливаемый 4 Стяжка из цементно-песчаного раствора М 150 по ГОСТ 28013-98 25 5 Железобетонная плита 220	83,37
34, 38	3		1 Линолеум Таркетт 2,5мм на прослойке клея (КМ2) 5 2 Стяжка из цементно-песчаного раствора М 150 по ГОСТ 28013-98 35 3 Железобетонная плита 220	33,93
1-23, 27, 31,32 ,33, 35, 36, 37, 39, 40, 45-49	4		1 Покрытие – керамогранитная плитка 10 2 Клей плиточный 5 3 Стяжка из цементно-песчаного раствора М 150 по ГОСТ 28013-98 220 4 Железобетонная плита 220	973,61

## Приложение Б

### Дополнительные сведения к разделу 3

Таблица Б.1 – Перечень объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Количество
<p>1 Уплотнение основания</p> $V = S_{\text{котл}} \cdot h_{\text{упл}}$ <p>Толщина уплотнения 0,3 м</p> $S_{\text{котл}} = 1335 \text{ м}^2 \text{ (площадь найдена с помощью утилиты «Площадь» в AutoCad)}$ $V = 1335 \cdot 0,3 = 400 \text{ м}^3$	$\text{м}^3$	400
<p>2 Устройство песчаного основания:</p> $V_{\text{пес}} = L_{\text{фунд}} \cdot B_{\text{фунд}} \cdot 0,2$ <p>Длина фундаментов из фундаментных плит:</p> $L_{\text{фунд}} = 43,8 \cdot 4 + 31,5 = 206,7 \text{ м}$ <p>Площадь основания фундаментов из фундаментных плит:</p> $S_{\text{фунд}} = 206,7 \cdot (0,8 + 0,1 \cdot 2) = 206,7 \text{ м}^2$ <p>Длина фундаментов из фундаментных блоков по осям 1,6,8:</p> $L_{\text{фунд}} = 29,0 \cdot 2 = 58 \text{ м}$ <p>Площадь основания фундаментов из фундаментных блоков по осям 1,6,8:</p> $S_{\text{фунд}} = 58 \cdot (0,3 + 0,1 \cdot 2) = 29 \text{ м}^2$ $V_{\text{пес}} = (206,7 + 29) \cdot 0,2 = 47,14 \text{ м}^3$	$\text{м}^3$	47,14
<p>3 Устройство щебеночного основания: расчет аналогичен п. 2 настоящей таблицы</p>	$\text{м}^3$	47,14
<p>4 Установка фундаментных плит:</p> <p>«ФЛ 8.24-3 – 84 шт; ФЛ 8.12-3 – 2 шт» [4]</p>	шт	86
<p>5 Установка фундаментных блоков:</p> <p>«ФБС 12.3.3т – 42 шт; ФБС 9.3.3т – 10 шт; ФБС 24.3.6т – 330 шт; ФБС 12.3.6т – 28 шт; ФБС 9.3.6т – 75 шт.» [4]</p>	шт	485
<p>6 Устройство монолитных участков</p>	$\text{м}^3$	1,23

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 – Ведомость потребности машин, механизмов и оборудования

«Наименование»	Тип, марка	Технические характеристики		Назначение	Количество на звено, шт.» [14]
1	2	3		4	5
«Кран гусеничный	ДЭК-251	Вылет стрелы, м	22,75	Монтаж фундаментных плит и фундаментных блоков, подача раствора	1
		Высота подъема максимальная, м	22		
		Грузоподъемность максимальная, т	13,4		
		Грузоподъемность на максимальном вылете, т	1,9		
		Установленная мощность, кВт	132		
		Масса крана общая (в рабочем состоянии), т» [6]	37		

Таблица Б.3 – Ведомость потребности в строительных материалах

«Наименование материалов, изделий и конструкций, марка, ГОСТ, ТУ»	Ед. изм.	Исходные данные				Потребность на измеритель конечной продукции» [14]
		«Обоснование нормы расхода»	Единица измерения по норме	Объем работ в нормативных единицах	Норма расхода» [14]	
1	2	3	4	5	6	7
ФБС 12.3.3т, ФБС 9.3.3т, ФБС 12.3.6т, ФБС 9.3.6т по ГОСТ 13579-2018 (масса блоков до 0,5т)	шт	Е7-42.1	100шт	1,55	100	1,55
Бетон мелкозернистый В15	м <sup>3</sup>				0,41	0,64
Раствор цементный	м <sup>3</sup>				1,2	1,86

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7
ФЛ 8.12-3, ФБС 24.3.6т по ГОСТ 13580- 2021	шт	E7-42.2	100шт	3,32	100	3,32
Бетон мелкозернистый В15	м <sup>3</sup>				0,71	2,36
Раствор цементный	м <sup>3</sup>				1,65	5,48
ФЛ 8.24-3 ГОСТ 13580-2021	шт	E7-42.3	100шт	0,84	100	0,84
Бетон мелкозернистый В15	м <sup>3</sup>				0,47	0,39
Раствор цементный	м <sup>3</sup>				2,95	2,48

Таблица Б.4 – Ведомость потребности в оснастке, инструменте, инвентаре и приспособлениях

«Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений	Марка, ГОСТ, организац я- разработчи к, номер рабочего чертежа	Технические характеристики	Назначение	Коли честв о на звено, шт.» [14]
1	2	3	4	5
«Строп четырёхветвево й, Q=1,25 т	4СК- 1,25/2000	-	Подъем и подача к месту работ фундаментных блоков и плит	2
Оттяжки из пенькового каната	d=15...20 мм	-	Рихтовка элементов	2
Лом монтажный	ЛМ-24, ГОСТ 1405- 83	-	Рихтовка элементов» [6]	2
Нивелир с нивелирной рейкой	2НК-3Л	-	Контрольно- измерительные работы	1



Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5
Лопата растворная	ЛР ГОСТ 19596-87	-	Работа с раствором	2
Кельма	ГОСТ Р 58515-2019	-	Работа с раствором	2
Растворный ящик	инвентарны й	-	Подача раствора	2
Рулетка металлическая, 20,0 м	РЗ-20 ГОСТ 7502-89*	-	Контрольно- измерительные работы	2
«Уровень строительный	УС1-300 ГОСТ 941 6-83	Масса 0,4 кг	Выверка горизонтальности	2
Отвес стальной строительный	О-400 ГОСТ 7948- 80	Масса 0,425 кг	Проверка вертикальности	2
Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-80	-	Техника безопасности	На все звено
Рукавицы специальные	ГОСТ 12.4.010-75	-	Техника безопасности	На все звено » [9]

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.5 – Калькуляция трудовых затрат

«Обоснование ГЭСН	Наименование технологических процессов	Ед. изм.	Объем работ	Нормы времени		Затраты труда	
				рабочих, чел.-ч.	машиниста, маш.-ч., (работа машин, маш.-ч.)	рабочих, чел.-ч.	машиниста, маш.-ч., (работа машин, маш.-ч.)» [14]
01-02-003-02	Уплотнение основания катками	100 м <sup>3</sup>	0,4	-	13,6	-	5,45
08-01-002-01	«Устройство песчаного основания под сборный ленточный фундамент	м <sup>3</sup>	47,14	0,78	0,07	36,77	3,3
08-01-002-02	Устройство щебеночного основания под сборный ленточный фундамент» [8]	м <sup>3</sup>	47,14	2,4	0,54	113,14	25,45
07-01-001-02	«Укладка плит ленточных фундаментов массой до 1,5 т» [4]	100 шт	0,86	91,58	31,26	78,76	26,88
07-01-001-02	«Укладка блоков ленточных фундаментов массой до 1,5 т» [4]	100 шт	3,3	91,58	31,26	302,21	103,16
07-01-001-01	Укладка блоков ленточных фундаментов массой до 0,5 т	100 шт	1,55	72,37	23,38	112,17	36,24
06-01-001-22	«Устройство монолитных участков ленточного фундамента» [4]	100 м <sup>3</sup>	0,0123	446,04	28,77	5,49	0,35
Итого						648,54	200,83

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.6 – Перечень технологических процессов, подлежащих контролю

«Наименование технологических процессов, подлежащих контролю»	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества» [14]
1	2	3	4	5	6
«Подготовительные работы»	- наличие документа о качестве;	Визуальный	До начала монтажа	Мастер, прораб	-
	- качество поверхности и внешнего вида блоков, точность их геометрических размеров;	Визуальный, измерительный			
	- перенос основных осей фундаментов на обноску;	Измерительный			
	- подготовку фундаментных блоков к монтажу, в том числе очистку опорных поверхностей от загрязнений и наледи.	Визуальный, каждый элемент			
Установка фундаментных блоков	- установку фундаментных блоков, соответствие их положения в плане и по высоте требованиям проекта;	Измерительный, каждый элемент	В процессе работы	Мастер, геодезист» [5]	-
	- плотность примыкания подошвы фундаментных блоков к поверхности основания;	Визуальный			
	- заполнение швов цементным раствором	То же			

Продолжение Приложения Б

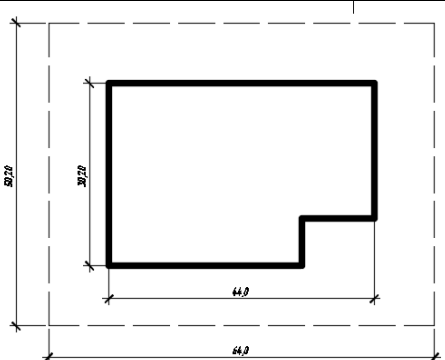
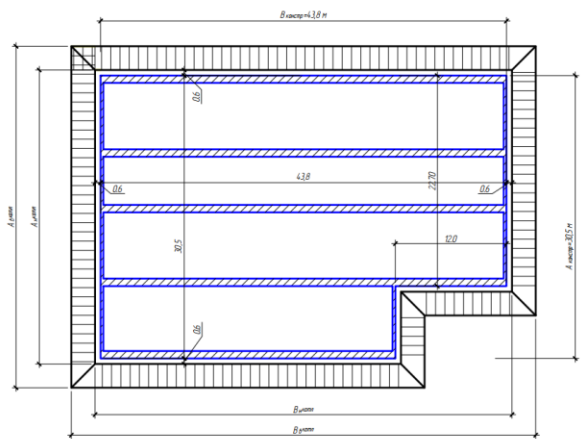
Продолжение таблицы Б.6

1	2	3	4	5	6
«Приемка выполненных работ	- отклонение от вертикали плоскостей блоков стен;	Измерительный, каждый элемент	После монтажа	работник службы качества, мастер (прораб), представитель технадзора заказчика	-
	- отклонение осей фундаментных блоков относительно разбивочных осей;	То же			
	- заполнение швов между блоками раствором.	Визуальный			
Контрольно-измерительный инструмент: нивелир, рулетка, линейка металлическая, отвес, правило» [7]					

## Приложение В

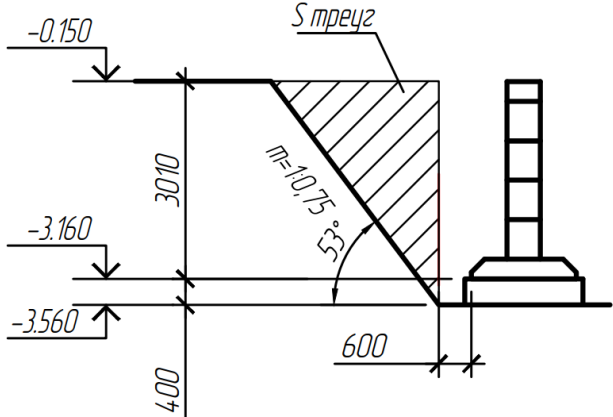
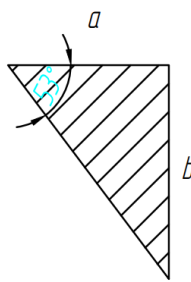
### Дополнительные сведения к разделу 4

Таблица В.1 – Ведомость объемов работ

«Наименование работ»	Ед. измерения	Объем работ	Примечание
1	2	3	4
<b>1. Земляные работы</b>			
1 Срезка растительного слоя бульдозером	1000м <sup>2</sup>	3,212	 <p style="text-align: center;"><math>F_{\text{ср}} = (44,0 + 20) \cdot (30,2 + 20) = 3212\text{м}^2</math></p>
2 Планировка площадки бульдозером	1000м <sup>2</sup>	3,212	$F_{\text{пл}} = F_{\text{ср}} = 3212\text{м}^2$
3 Разработка грунта в котловане экскаватором: - навывет - с погрузкой	1000м <sup>3</sup>	3,417 3,055	<p>Котлован с откосами Суглинок <math>m = 0,75</math>, <math>\alpha = 53^\circ</math> при глубине выемки от 3 до 5 м. 1:m= 1:0,75» [3]</p> 

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			 <p>Объем котлована определим по формуле:  <math>V_{\text{кот}} = F_{\text{низ.котл.}} \cdot H_{\text{котл}} + F_{\text{откоса}} \cdot R_{\text{котл}}</math>          Площадь котлована понизу  <math>F_{\text{котл}}^{\text{низ}} = 1334,5 \text{ м}^2</math> (измерено в AutoCAD на плане)  <math>H_{\text{котл}} = H_{\text{подсып}} + H_{\text{конс}} = 0,4 + 3,01 = 3,41 \text{ м}</math>          Периметр котлована понизу:  <math>R_{\text{котл}}^{\text{низ}} = 153,4 \text{ м}</math> (измерено в AutoCAD на плане)</p>  <p><math>S_{\text{треуг}} = \frac{1}{2} \cdot a \cdot b = \frac{1}{2} \cdot 2,56 \cdot 3,41 = 4,36 \text{ м}^2</math>  <math>tg 53^\circ = \frac{a}{b}; b = 3,41 \text{ м}; a = \frac{b}{tg 63^\circ} = \frac{3,41}{1,33} = 2,56 \text{ м}</math></p> <p>Объем котлована:  <math>V_{\text{кот}} = 1334,5 \cdot 3,41 + 4,36 \cdot 153,4 = 5219 \text{ м}^3</math>  <math>\ll V_{\text{обр}} = (V_0 - V_{\text{конс}}) \cdot k_p</math>  <math>k_p = 1,24</math> для суглинка  <math>V_{\text{конс}} = V_{\text{фунд}} + V_{\text{подв}} + V_{\text{осн}}</math>  <math>V_{\text{фунд}} = V_{\text{фунд}}^{\text{плит}} + V_{\text{фунд}}^{\text{блок}}</math> [9]  <math>V_{\text{фунд}} = 153,5 + 38,64 = 192,14 \text{ м}^3</math> (см. п.9)  <math>V_{\text{подв}} = F_{\text{подв}} \cdot h_{\text{подв}} = 1139,6 \cdot 1,91 = 2177 \text{ м}^3</math>  <math>F_{\text{подв}} = 330 + 246 + 329,6 + 234 = 1139,6 \text{ м}^2</math>          (по внутреннему обмеру наружных стен подполья, см. План подвала, Лист 3 ГЧ ВКР)  <math>h_{\text{подв}} = 2,06 - 0,15 = 1,91 \text{ м}</math>, где 2,06 м –</p>

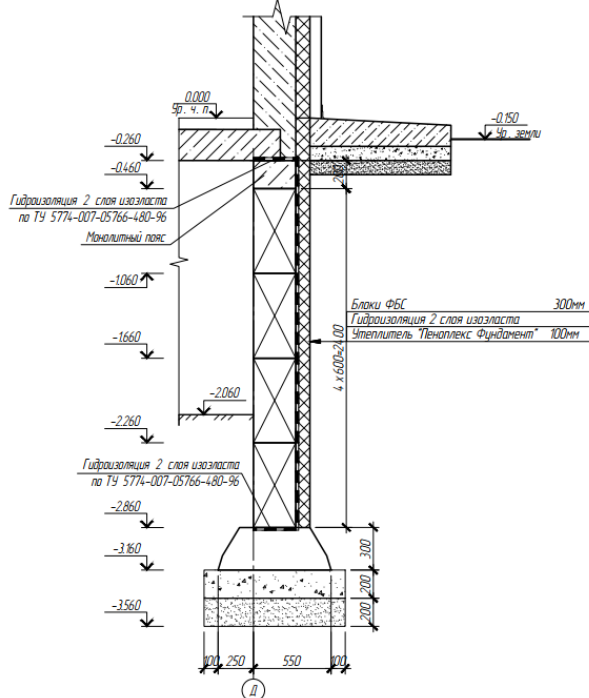
Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			<p>отметка пола подвала; 0,15м – отметка уровня земли.</p> $V_{\text{осн}} = 46,9 \cdot 2 = 93,8\text{м}^3 \text{ (} V_{\text{осн}} \text{ см. п. 7,8)}$ $V_{\text{конс}} = 192,14 + 2177 + 93,8 = 2463\text{м}^3$ $V_{\text{обр}} = (5219 - 2463) \cdot 1,24 = 3417\text{м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_0 \cdot k_p - V_{\text{обр.з.}}$ $V_{\text{изб}} = 5219 \cdot 1,24 - 3417 = 3055\text{м}^3$
4 «Доработка грунта вручную»	1м <sup>3</sup>	261	$V = 0,05 \cdot V_{\text{кот}}$ $V = 0,05 \cdot 5219 = 261\text{м}^3$
5 Уплотнение грунта катком самоходным	1000м <sup>3</sup>	0,267	$F_{\text{упл}} = F_{\text{н}}$ <p>Площадь котлована понизу <math>F_{\text{н}}</math> принимаем как в пункте 3.</p> $F_{\text{котл}}^{\text{низ}} = 1334,5\text{м}^2$ $F_{\text{упл}} = 1334,5 \cdot 0,2 = 267\text{м}^2$
6 Обратная засыпка бульдозером	1000м <sup>3</sup>	3,417	$V_{\text{обр}} = 3417\text{м}^3 \text{ (см. п. 3)}$
<b>2. Основания и фундаменты (нулевой цикл)</b>			
7 Устройство песчаного основания толщиной 0,2м под фундаментами» [4]	м <sup>3</sup>	46,9	<p><u>Под плиты:</u></p> <p>К ширине фундаментной плиты <math>b=0,8\text{м}</math> добавляем с обеих сторон по 0,1 м</p> <p>ФЛ 8.24-3 – 84шт, размеры 0,8×2,4м,</p> $S_1 = (0,8 + 0,2) \cdot 2,4 \cdot 84 = 201,6\text{м}^2$ <p>ФЛ 8.12-3 – 2шт, размеры 0,8×1,2м,</p> $S_2 = (0,8 + 0,2) \cdot 1,2 \cdot 2 = 2,4\text{м}^2$ <p><u>Под блоки:</u></p> <p>К ширине фундаментного блока <math>b=0,3\text{м}</math> добавляем с обеих сторон по 0,1 м</p> <p>ФБС 12.3.3т – 42шт, размеры 1,2×0,3м,</p> $S_3 = (0,3 + 0,2) \cdot 1,2 \cdot 42 = 25,2\text{м}^2$ <p>ФБС 9.3.3т – 10шт, размеры 0,9×0,3м,</p> $S_4 = (0,3 + 0,2) \cdot 0,9 \cdot 10 = 4,5\text{м}^2$ <p>Площадь всех монолитных участков <math>S_5 = 0,8\text{м}^2</math></p> $F_{\text{низ}}^{\text{фун}} = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5 = 201,6 + 2,4 + 25,2 + 4,5 + 0,8 = 234,5\text{м}^2$ $V_{\text{осн}} = F_{\text{низ}}^{\text{фун}} \cdot 0,2 = 234,5 \cdot 0,2 = 46,9\text{м}^3$
8 Устройство щебеночного основания толщиной 0,2м под фундаментами	м <sup>3</sup>	46,9	Расчет аналогичен п.7
9 Укладка плит и блоков фундаментных	100шт	5,71	$V_{\text{фунд}}^{\text{блок}} = 42 \cdot 0,1 + 10 \cdot 0,07 + 330 \cdot 0,4 + 28 \cdot 0,203 + 75 \cdot 0,146 = 153,5\text{м}^3$ $V_{\text{фунд}}^{\text{плит}} = 84 \cdot 0,46 + 2 \cdot 0,2 = 38,64\text{м}^3$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			<p>(Спецификация сборных элементов фундаментов представлена в таблице А.1 Приложения А)                      «Плиты фундаментные весом до 1,5т                      ФЛ 8.24-3 – 84шт;                      ФЛ 8.12-3 – 2шт                      Итого плит: 86шт                      Блоки фундаментные весом до 0,5т» [4]                      ФБС 12.3.3т – 42шт;                      ФБС 9.3.3т – 10шт;                      ФБС 12.3.6т – 28шт;                      ФБС 9.3.6т – 75шт;                      весом до 1,5т:                      ФБС 24.3.6т – 330шт,                      Итого блоков: 485шт                      Всего плит и блоков: 571шт</p>
<b>3. Подземная часть</b>			
<p>10 Гидроизоляция ленточного сборного фундамента: -вертикальная</p>	100м <sup>2</sup>	2,84	 <p>Вертикальная гидроизоляция для стен подвала:  <math>S_{\text{верт}} = P_{\text{фунд}} \cdot h_{\text{фунд}}</math>  <math>P_{\text{фунд}} = 147,5\text{м}</math>, (см. План подвала Лист 3 ГЧ ВКР)  <math>h_{\text{фунд}} = h_{\text{бл}} = 4 \cdot 0,6 + 0,2 = 2,6\text{м}</math>  <math>S_{\text{верт}} = 147,5 \cdot 2,6 = 283,5\text{м}^2</math></p>
<p>-горизонтальная:</p>		1,54	<p>Горизонтальная гидроизоляция на отм. –2,86м и на отм. –0,26м:  <math>S_{\text{гориз}} = 2 \cdot [0,3 \cdot (25,2 + 7,8 + 12 + 21,6 +</math></p>



Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			$43,2 + 29,4 + 43,2 \cdot 2 + 31,2) = 154,1\text{м}^2$
11 Утепление стен подвала пенополистирольными плитами «Пеноплекс Фундамент» $\delta=0,1$ м	$100\text{м}^2$	4,28	$S_{\text{утеп}} = P_{\text{фунд}} \cdot h_{\text{фунд}} = 147,5 \cdot 2,9 = 428\text{м}^2$ $P_{\text{фунд}} = 147,5\text{м}$ , (см. План подвала Лист 3 ГЧ ВКР) $h_{\text{утеп}} = 2,9$ м (см. разрез 3-3 Лист 4 ГЧ ВКР)
12 «Устройство монолитного железобетонного перекрытия над подвалом $\delta=250\text{мм}$ » [4]	$100\text{м}^3$	2,98	Перекрытие над подвалом $V_{1\text{эт}} = 298 \text{ м}^3$ (см. лист 5 ГЧ ВКР, раздел РКР)
<b>4. Надземная часть</b>			
13 «Устройство монолитных железобетонных колонн» [4]	$100\text{м}^3$	0,036	Колонны первого этажа 13 шт: $h_{\text{кол}} = 3,04$ м $V_{\text{кол}} = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 3,04 \cdot 13 = 3,6 \text{ м}^3$
14 Кладка стен из керамзитоблока $\delta=0,3\text{м}$ – наружных	$\text{м}^3$	144,9	керамзитоблок М50 (500×300×188) по ГОСТ6133-2019 $V_{\text{кл}} = V_{\text{стен}} = S_{\text{стен}} \cdot \delta$ $S_{\text{стен}} = P_{\text{стен}} \cdot h$ Периметр наружных стен первого этажа $P_{\text{стен}} = 147,5\text{м}$ (измерено в AutoCAD на плане, см. План первого этажа Лист 3 ГЧ ВКР) $h_{\text{стен}} = 3,88$ м (см. Разрез 1-1 Лист 4 ГЧ ВКР) $S_{\text{стен}} = 147,5 \cdot 3,88 = 572,3\text{м}^2$ Площади проемов в наружных стенах: – окна ОК1÷ОК2 $S_{\text{ок.пр}}^{\text{общ}} = 1,88 \cdot 1,5 \cdot 23 + 1,88 \cdot 1,2 \cdot 1 = 67,12\text{м}^2$ (см. таблицу А.2 Приложения А); – двери в наружных стенах: $S_{\text{нар}}^{\text{дв}} = 22,25\text{м}^2$ (см. п. 28). Площадь стен с учетом проемов: $S_{\text{стен}} = 572,3 - 67,12 - 22,25 = 482,93\text{м}^2$ $V_{\text{стен}} = 482,93 \cdot 0,3 = 144,9 \text{ м}^3$
– внутренних		14,21	$V_{\text{кл}} = V_{\text{стен}} = S_{\text{стен}} \cdot \delta$ $S_{\text{стен}} = P_{\text{стен}} \cdot h$ $P_{\text{стен}} = 23,86\text{м}$ (измерено в AutoCAD на плане, см. План первого этажа Лист 3 ГЧ ВКР) $h_{\text{стен}} = 3,88$ м (см. Разрез 1-1 Лист 4 ГЧ ВКР) $S_{\text{стен}} = 23,86 \cdot 3,88 = 92,6 \text{ м}^2$ Площади проемов во внутренних стенах:

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			<p>– окна ОКЗ, витражи В1-В3</p> $S_{\text{ок.пр}}^{\text{общ}} = 0,6 \cdot 1,5 \cdot 4 + 3,0 \cdot 6,27 \cdot 1 + 3,0 \cdot 2,3 \cdot 3 = 43,12 \text{ м}^2$ (см. таблицу А.2 Приложения А); <p>– двери во внутренних стенах:</p> $S_{\text{нар}}^{\text{дв}} = 2,1 \text{ м}^2$ (см. п. 28). <p>Площадь стен с учетом проемов:</p> $S_{\text{стен}} = 92,6 - 43,12 - 2,1 = 47,38 \text{ м}^2$ $V_{\text{стен}} = 47,38 \cdot 0,3 = 14,21 \text{ м}^3$
15 Кладка парапета из кирпича $\delta=0,25\text{м}$	$\text{м}^3$	39,83	$V_{\text{кл}} = S_{\text{стен}} \cdot \delta$ $S_{\text{стен}} = P_{\text{стен}} \cdot h$ <p>Периметр наружных стен первого этажа</p> $P_{\text{стен}} = 147,5 \text{ м}$ (измерено в AutoCAD на плане, см. План первого этажа Лист 3 ГЧ ВКР) <p>Высота кирпичной кладки парапета <math>h = 1,08 \text{ м}</math> (см. Разрез 1-1 Лист 4 ГЧ ВКР)</p> $S_{\text{стен}} = 147,5 \cdot 1,08 = 159,3 \text{ м}$ $V_{\text{кл}} = 159,3 \cdot 0,25 = 39,83 \text{ м}^3$ $V_{\text{кл}} = S_{\text{стен}} \cdot \delta$ $S_{\text{стен}} = P_{\text{стен}} \cdot h$ <p>Периметр наружных стен первого этажа</p> $P_{\text{стен}} = 147,5 \text{ м}$ (измерено в AutoCAD на плане, см. План первого этажа Лист 3 ГЧ ВКР) <p>Высота кирпичной кладки парапета <math>h = 1,08 \text{ м}</math> (см. Разрез 1-1 Лист 4 ГЧ ВКР)</p> $S_{\text{стен}} = 147,5 \cdot 1,08 = 159,3 \text{ м}$ $V_{\text{кл}} = 159,3 \cdot 0,25 = 39,83 \text{ м}^3$
16 Укладка перемычек	т	1,7	<p>Перемычки из стального равнополочного уголка 100×7:</p> <p>Поз. 1 L=1700 мм, 14 шт</p> <p>Поз. 2 L=1800 мм, 21 шт</p> <p>Поз. 3 L=2000 мм, 30 шт</p> <p>Поз. 4 L=1400 мм, 18 шт</p> <p>Поз. 5 L=1500 мм, 1 шт</p> <p>Поз. 7 L=2400 мм, 1 шт</p> $m = (1,7 \cdot 14 + 1,8 \cdot 21 + 2,0 \cdot 30 + 1,4 \cdot 18 + 1,5 \cdot 1 + 2,4 \cdot 1) \cdot 10,79 = 1626 \text{ кг} = 1,626 \text{ т}$ <p>Перемычки из стальной арматуры диаметр 12А500С:</p> <p>Поз. 6 L=250 мм, 152 шт</p> <p>Поз. 8 L=700 мм, 27 шт</p> <p>Поз. 9 L=850 мм, 12 шт</p> <p>Поз. 10 L=1050 мм, 12 шт</p> $m = (0,25 \cdot 152 + 0,7 \cdot 27 + 0,85 \cdot 12 + 1,05 \cdot 12) \cdot 0,89 = 70,58 \text{ кг} = 0,071 \text{ т}$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			$m_{\text{общ}} = 1,626 + 0,071 = 1,7 \text{ т}$
17 Устройство перегородок кирпичных $\delta=0,12\text{м}$	$100\text{м}^2$	11,5	$S_{1\text{эт}} = L \cdot h = (16,51 + 5,13 \cdot 6 + 2,5 + 1,92 + 1,68 + 6,56 + 1,93 \cdot 3 + 1,8 + 8,1 + 3,7 \cdot 3 + 5,7 + 5,7 + 4,4 + 5,88 + 3,15 + 3,22 + 3,1 + 24,3 + 5,7 + 3,1 \cdot 2 + 14,79 + 3,28 \cdot 2 + 17,05 + 8,03 + 3,91 + 5,12 + 1,7 + 7,0 + 5,79 \cdot 2 + 13,66 + 5,85 + 3,1 \cdot 2 + 1,65 + 1,51 + 3,12 + 1,8 + 6,5 + 9,85 + 2,63 \cdot 4 + 4,43 + 7,5 \cdot 2 + 6,26 \cdot 2 + 15,85 + 5,58 \cdot 4 + 3,61 + 4,12 + 3,5 + 2 \cdot 4) \cdot 3,42 = 1299\text{м}^2$ $S_{\text{дв}} = 149,27\text{м}^2$ (см. п. 27) Итого: $S_{\text{перег}} = 1299 - 149,27 = 1149,7\text{м}^2$ $S_{1\text{эт}} = L \cdot h = (16,51 + 5,13 \cdot 6 + 2,5 + 1,92 + 1,68 + 6,56 + 1,93 \cdot 3 + 1,8 + 8,1 + 3,7 \cdot 3 + 5,7 + 5,7 + 4,4 + 5,88 + 3,15 + 3,22 + 3,1 + 24,3 + 5,7 + 3,1 \cdot 2 + 14,79 + 3,28 \cdot 2 + 17,05 + 8,03 + 3,91 + 5,12 + 1,7 + 7,0 + 5,79 \cdot 2 + 13,66 + 5,85 + 3,1 \cdot 2 + 1,65 + 1,51 + 3,12 + 1,8 + 6,5 + 9,85 + 2,63 \cdot 4 + 4,43 + 7,5 \cdot 2 + 6,26 \cdot 2 + 15,85 + 5,58 \cdot 4 + 3,61 + 4,12 + 3,5 + 2 \cdot 4) \cdot 3,42 = 1299\text{м}^2$ $S_{\text{дв}} = 149,27\text{м}^2$ (см. п. 27) Итого: $S_{\text{перег}} = 1299 - 149,27 = 1149,7\text{м}^2$
18 Монтаж стальных балок покрытия	т	8,29	Б1 Двутавр 40Ш1, $l = 7,2 \text{ м}$ , 3 шт Б2 Двутавр 40Ш1, $l = 6,0 \text{ м}$ , 12 шт $m = (7,2 \cdot 3 + 6,0 \cdot 12) \cdot 88,6 = 8293\text{кг} = 8,29\text{т}$
19 Устройство монолитного железобетонного покрытий толщиной $\delta=250\text{мм}$	$100\text{м}^3$	2,82	Плита покрытия с проемом для зенитного фонаря размерами $10,5 \times 6 \text{ м}$ : $V_{\text{покр}} = 298 - 10,5 \cdot 6 \cdot 0,25 = 282,25 \text{ м}^3$
20 Устройство навесного вентилируемого фасада с утеплением стен плитами	$100\text{м}^2$	6,23	$S_{\text{фас}} = \frac{V_{\text{нар}}^{\text{ст}}}{\delta_{\text{нар}}^{\text{ст}}} + P_{\text{стен}} \cdot h_{\text{парапет}}$ $P_{\text{стен}} = 147,5\text{м}$ (измерено в AutoCAD на плане, см. План первого этажа Лист 3 ГЧ ВКР) $h_{\text{парапет}} = 0,95\text{м}$ $S_{\text{фас}} = \frac{144,9}{0,3} + 147,5 \cdot 0,95 = 623\text{м}^2$
<b>5. Кровля</b>			

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
21 Устройство уклообразующего слоя из керамзита	1м <sup>3</sup>	116	Площадь кровли (без учета зенитного фонаря 10,5×6 м) $S_{\text{кер}} = 1182,73 - 73,2 = 1109,53 \text{ м}^2$ $V_{\text{кер}} = 1109,53 \cdot 0,105 = 116 \text{ м}^3$
22 Устройство стяжки кровли $\delta=50$ мм	100м <sup>2</sup>	11,1	$S_{\text{ц.п.ст}} = 1109,53 \text{ м}^2$
23 Устройство гидроизоляции кровли	100м <sup>2</sup>	11,1	Гидроизоляция 2 слоя Изозласт $S_{\text{гидр}} = 1109,53 \text{ м}^2$
24 Утепление кровли плитами из пенополистирола	100м <sup>2</sup>	11,1	Утеплитель плиты Пеноплекс Кровля, толщина 150мм $S_{\text{утеп}} = 1109,53 \text{ м}^2$
25 Укладка иглопробивного геотекстиля	100м <sup>2</sup>	11,1	Иглопробивной геотекстиль $S_{\text{гео}} = 1109,53 \text{ м}^2$
26 Укладка гравийной смеси	100м <sup>2</sup>	11,1	Насыпная гравийная смесь фракции 20-40 мм толщина по 50 мм $S_{\text{гр}} = 1109,53 \text{ м}^2$
<b>6. Окна и двери</b>			
27 Заполнение оконных проемов	100м <sup>2</sup>	1,1	ОК-1 – 23 шт, размеры 1880×1500мм ОК-2 – 1 шт, размеры 1880×1200мм ОК-3 – 4 шт, размеры 600×1500мм В-1 – 1 шт, размеры 3000×6270мм В-2 – 2 шт, размеры 3000×2300мм В-3 – 1 шт, размеры 3000×2300мм $S_{\text{ок.пр.}} < 2 \text{ м}^2$ : $S_{\text{ок.пр.}} = 0,6 \cdot 1,5 \cdot 4 = 3,6 \text{ м}^2$ $S_{\text{ок.пр.}} > 2 \text{ м}^2$ : $S_{\text{ок.пр.}} = 1,88 \cdot 1,5 \cdot 23 + 1,88 \cdot 1,2 \cdot 1 + 3,0 \cdot 6,27 \cdot 1 + 3,0 \cdot 2,3 \cdot 2 + 3,0 \cdot 2,3 \cdot 1 = 106,63 \text{ м}^2$ $S_{\text{ок.пр.}}^{\text{общ}} = 3,6 + 106,63 = 110,23 \text{ м}^2$
28 Заполнение дверных проемов	100м <sup>2</sup>	1,74	- <u>двери в наружных стенах толщиной 300мм</u> Двери № 5 – 1шт, размеры 2100×1300 мм $S = 2,1 \cdot 1,3 = 2,73 \text{ м}^2$ , «Двери № 8 – 1шт, размеры 2100×1500 мм $S = 2,1 \cdot 1,5 = 3,15 \text{ м}^2$ , Двери № 9 – 4шт, размеры 2100×1300 мм $S = 2,1 \cdot 1,3 \cdot 4 = 10,92 \text{ м}^2$ , Двери № 20 – 2шт, размеры 2100×1300 мм» [5] $S = 2,1 \cdot 1,3 \cdot 2 = 5,45 \text{ м}^2$ , $S_{\text{общ}} = 2.73 + 3.15 + 10.92 + 5.45 = 22,25 \text{ м}^2$ - <u>«Двери во внутренних стенах толщиной</u>

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			<p><u>300мм</u> Двери № 4 – 1шт, размеры 2100×1000 мм <math>S = 2,1 \cdot 1,0 = 2,1\text{м}^2</math>, <math>S_{\text{общ}} = 2,1\text{м}^2</math>.</p> <p>- Двери в перегородках из кирпича толщиной <u>120мм</u> Двери № 1 (1шт), двери № 2 (1шт), двери № 4 (3шт), двери № 7 (4шт), размеры 2100×1000 мм <math>S = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 8 = 18,9\text{м}^2</math>, Двери № 5 (2шт), двери № 6 (1шт), размеры 2100×1300 мм <math>S = 2,1 \cdot 1,3 \cdot 3 = 8,19\text{м}^2</math> Двери № 10 (4шт), размеры 2100×1310 мм <math>S = 2,1 \cdot 1,31 \cdot 4 = 11\text{м}^2</math> Двери № 11 (4шт), размеры 2100×1510 мм» [4] <math>S = 2,1 \cdot 1,51 \cdot 4 = 12,68\text{м}^2</math> Двери № 12 (1шт), размеры 2100×1500 мм <math>S = 2,1 \cdot 1,5 \cdot 1 = 3,15\text{м}^2</math> Двери № 13 (6шт), двери № 14 (9шт), размеры 2100×910 мм <math>S = 2,1 \cdot 0,91 \cdot 15 = 28,67\text{м}^2</math> Двери № 15 (5шт), размеры 2100×1210 мм <math>S = 2,1 \cdot 1,21 \cdot 5 = 12,71\text{м}^2</math> Двери № 16 (6шт), двери № 17 (1шт), размеры 2100×1310 мм <math>S = 2,1 \cdot 1,31 \cdot 7 = 19,26\text{м}^2</math> Двери № 18 (3шт), двери № 19 (2шт), размеры 2100×1510 мм <math>S = 2,1 \cdot 1,51 \cdot 5 = 15,86\text{м}^2</math> Двери № 20 (3шт), двери № 21 (3шт), размеры 2100×1300 мм <math>S = 2,1 \cdot 1,3 \cdot 6 = 16,38\text{м}^2</math> Двери № 2 (1шт), размеры 1900×1300 мм <math>S = 1,9 \cdot 1,3 \cdot 1 = 2,47\text{м}^2</math> <math>S_{\text{общ}} = 18,9 + 8,19 + 11 + 12,68 + 3,15 + 28,67 + 12,71 + 19,26 + 15,86 + 16,38 + 2,47 = 149,27\text{м}^2</math>. <math>S_{\text{двер}} = 22,25 + 2,1 + 149,27 = 173,62\text{м}^2</math></p>
29 Монтаж зенитного фонаря из двухкамерных стеклопакетов	100м <sup>2</sup>	1,12	<p>Площадь остекления зенитного фонаря: <math>S_{\text{фон}} = 4,26 \cdot 11,0 \cdot 2 + 2 \cdot (0,5 \cdot 3,0 \cdot 6,24) = 112,44\text{м}^2</math></p>
<b>7. Полы</b>			
30 Устройство подстилающего слоя из песка	1м <sup>3</sup>	10,94	тип пола 1, помещение № 1, 2, 3 (лестница, ИТП, коридор) Подстилающий слой – песок средней крупности

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
$\delta = 200\text{мм}$			$V_{\text{пес}} = 54,69 \cdot 0,2 = 10,94\text{м}^2$
31 Устройство подстилающего слоя из щебня $\delta = 200\text{мм}$	$1\text{м}^3$	10,94	тип пола 1, помещение № 1, 2, 3 (лестница, ИТП, коридор) Подстилающий слой – щебень с проливкой битумом до полного насыщения $V_{\text{пес}} = 54,69 \cdot 0,2 = 10,94\text{м}^2$
32 Устройство цементно-песчаной стяжки - $\delta = 25\text{мм}$	$100\text{м}^2$	10,57	тип пола 2, помещения № 24, 25, 26, 28, 29, 30, 41-44 (гардероб, санузлы, душевые, санузел для инвалидов, моечная предметов уборки) Стяжка из цементно-песчаного раствора М 150 по ГОСТ 28013-98 $\delta = 25\text{мм}$ $S_{\text{ст}} = 83,37\text{м}^2$ тип пола 4, Помещения № 1-23, 27, 31,32 ,33, 35, 36, 37, 39, 40, 45-49 (кладовые, коридоры, цеха, моечные, тамбуры, раздаточные) Стяжка из цементно-песчаного раствора М 150 по ГОСТ 28013-98 $\delta = 25\text{мм}$ $S_{\text{ст}} = 973,61\text{м}^2$ $S_{\text{стяж}}^{\text{общ}} = 83,37 + 973,61 = 1057\text{м}^2$
- $\delta = 35\text{мм}$		0,34	тип пола 3, Помещения № 34, 38 (комната шеф-повара, комната персонала) Стяжка из цементно-песчаного раствора М 150 по ГОСТ 28013-98 $\delta = 35\text{мм}$ $S_{\text{ст}} = 33,93\text{м}^2$
33 Устройство гидроизоляции пола	$100\text{м}^2$	1,38	тип пола 1, помещение № 1, 2, 3 (лестница, ИТП, коридор) 2 слоя полиэтиленовой пленки $S_{\text{гидр}} = 54,69\text{м}^2$ тип пола 2, помещения № 24, 25, 26, 28, 29, 30, 41-44 (гардероб, санузлы, душевые, санузел для инвалидов, моечная предметов уборки) Гидроизоляция Бикрост наплавливаемый $S_{\text{гидроиз}} = 83,37\text{м}^2$ $S_{\text{гидр}}^{\text{общ}} = 54,69 + 83,37 = 138,06\text{м}^2$
34 «Устройство подстилающего слоя из бетона $\delta = 150\text{мм}$	$1\text{м}^3$	8,2	тип пола 1, помещение № 1, 2, 3 (лестница, ИТП, коридор) Подстилающий слой бетона класса В7,5, F100, W6 $\delta = 150\text{мм}$ $V_{\text{бетон.слой}} = 54,69 \cdot 0,15 = 8,2\text{м}^2$
35 Устройство покрытий полов – из керамических плиток» [5]	$100\text{м}^2$	0,83	тип пола 2, помещения № 24, 25, 26, 28, 29, 30, 41-44 (гардероб, санузлы, душевые, санузел для инвалидов, моечная предметов уборки) Покрытие – плитка керамическая с шероховатой поверхностью по ГОСТ 6787-2001 $\delta = 10\text{мм}$ $S_{\text{кер}} = 83,37\text{м}^2$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
– керамогранита		10,28	тип пола 1, помещение № 1, 2, 3 (лестница, ИТП, коридор) Покрытие – керамогранитная плитка ГОСТ 6787-2001 $\delta = 10\text{мм}$ $S_{\text{кер}} = 54,69\text{м}^2$ тип пола 4, Помещения № 1-23, 27, 31,32 ,33, 35, 36, 37, 39, 40, 45-49 (кладовые, коридоры, цеха, моечные, тамбуры, раздаточные) Покрытие – керамогранитная плитка ГОСТ 6787-2001 $\delta = 10\text{мм}$ $S_{\text{кер}} = 973,61\text{м}^2$ $S_{\text{кер}}^{\text{общ}} = 54,69 + 973,61 = 1028,3\text{м}^2$
36 Устройство покрытия линолеумом	100м <sup>2</sup>	0,34	тип пола 3, Помещения № 34, 38 (комната шеф-повара, комната персонала) Линолеум Таркетт 2,5мм на прослойке клея (КМ2) $S_{\text{лин}} = 33,93\text{м}^2$
<b>8.Отделочные работы</b>			
37 Оштукатуривание стен – наружных изнутри	100м <sup>2</sup>	4,83	$S_{\text{стен}} = 482,93\text{м}^2$ (из п. 14)
– внутренних	100м <sup>2</sup>	0,95	$S_{\text{стен}} = 47,38 \cdot 2 = 94,76\text{м}^2$ (из п. 14) – с двух сторон
– перегородок	100м <sup>2</sup>	22,99	$S_{\text{перег}} = 1149,7 \cdot 2 = 2299,4\text{м}^2$ (из п. 17)
38 Облицовка стен плиткой	100м <sup>2</sup>	12	Помещения № 3, 6, 9-18, 22, 23 $S_{\text{плит}} = 853,9 \text{ м}^2$ Помещения № 20, 25-29, 33,41-44 $S_{\text{плит}} = 346,76 \text{ м}^2$ $S_{\text{плит}}^{\text{общ}} = 853,9 + 346,76 = 1200,7 \text{ м}^2$
39 Шпатлевка, окраска стен вододисперсионными составами	100м <sup>2</sup>	16,76	$S_{\text{окр}} = S_{\text{штук}}^{\text{стен}} - S_{\text{плит}}$ $S_{\text{окр}} = 482,93 + 94,76 + 2299,4 - 1200,7 = 1676,4 \text{ м}^2$
40 Шпатлевка, окраска потолков вододисперсионными составами	100м <sup>2</sup>	5,25	Помещения № 1, 2, 4, 5, 32, 37, $S_{\text{окр}}^{\text{пот}} = 92,3 \text{ м}^2$ Помещения № 3, 6, 9-18, 22, 23 $S_{\text{окр}}^{\text{пот}} = 335,03 \text{ м}^2$ Помещения № 31, 35, 36 $S_{\text{окр}}^{\text{пот}} = 42,5 \text{ м}^2$ Помещения № 1, 2, 3 $S_{\text{окр}}^{\text{пот}} = 54,69 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ}}^{\text{пот}} = 92,3 + 335,03 + 42,5 + 54,69 = 524,52 \text{ м}^2$
41 Монтаж	100м <sup>2</sup>	6,54	Помещения № 7, 8, 19, 24, 30, 34, 38, 39, 40, 20,

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
подвесных потолков «Грильято»			25-29, 33, 41-44, 21, 45-49 $S^{\text{пот}} = 575,23 + 56,0 + 22,39 = 653,62 \text{ м}^2$
<b>9. Благоустройство</b>			
42 «Устройство отмостки асфальтобетонной	100м <sup>2</sup>	1,47	$S_{\text{отм}} = P_{\text{зд}} \cdot 1\text{м}$ Периметр наружных стен здания: $P_{\text{зд}} = 147,5\text{м}$ $S_{\text{отм}} = 147,5 \cdot 1 = 147,5 \text{ м}^2$
43 Устройство покрытий тротуаров, парковки из литой асфальтобетонной смеси	100м <sup>2</sup>	24,62	$S_{\text{асф}} = 2462\text{м}^2$ (см. СПОЗУ лист 1 ГЧ ВКР)
44 Посадка деревьев	шт	179	Количество посадочных мест N =179шт
45 Подготовка почвы для газона	100м <sup>2</sup>	10,28	$S_{\text{газ}} = 1028 \text{ м}^2$
46 Посадка газона» [5]	100м <sup>2</sup>	10,28	$S_{\text{газ}} = 1028 \text{ м}^2$



Продолжение Приложения В

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

«Работы»			Изделия, конструкции и материалы			
Наименование работ	Ед. изм	Количество	Наименование элемента	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на весь объем работ» [9]
1	2	3	4	5	6	7
1 «Устройство песчаного основания толщиной 0,2м под фундаменты» [4]	м <sup>3</sup>	46,9	Песок средней крупности по ГОСТ 8736-2014	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{46,9}{70,35}$
2 Устройство щебеночного основания толщиной 0,2м под фундаменты	м <sup>3</sup>	46,9	Щебень фракции 30-50мм по ГОСТ 8267-93	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,36}$	$\frac{46,9}{63,78}$
3 Укладка плит фундаментных	шт	86	Плиты фундаментные ФЛ 8.24-3 – 84шт; m=1,115 т	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,115}$	$\frac{84}{93,66}$
			Плиты фундаментные ФЛ 8.12-3 – 2шт m=0,55 т	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,55}$	$\frac{2}{1,1}$
4 Укладка блоков фундаментных	шт	485	Блоки фундаментные весом до 0,5т ФБС 12.3.3т – 42шт; m=0,26т	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,26}$	$\frac{42}{10,92}$
			ФБС 9.3.3т – 10шт; m=0,203т	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,203}$	$\frac{10}{2,03}$
			ФБС 12.3.6т – 28шт; m=0,485т	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,485}$	$\frac{28}{13,58}$
			ФБС 9.3.6т – 75шт; m=0,35т	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,35}$	$\frac{75}{26,25}$
			весом до 1,5т: ФБС 24.3.6т – 330шт, m=0,97т Итого блоков: 485шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,97}$	$\frac{330}{320,1}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
5 Устройство оклеечной гидроизоляции фундаментов	100м <sup>2</sup>	4,38	2 слоя Изоэласта	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{438}{1,752}$
6 Утепление стен подвала	100м <sup>2</sup>	4,28	Плиты из экструзионного пенополистирола «Пеноплекс Фундамент» δ=0,1 м	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{42,8}{1,5}$
7 «Устройство монолитных железобетонных колонн	100м <sup>3</sup>	0,036	Бетон класса В30	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{3,6}{9,0}$
			Арматура(из расчета 20т на 100м <sup>3</sup> )	т	–	0,72
			Опалубка для колонн 300×300мм, Н=3,05м	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,06}$	$\frac{47,5}{2,85}$
8 Устройство монолитных железобетонных перекрытий и покрытий толщиной δ=250мм	100м <sup>3</sup>	5,8	Бетон класса В20	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{580}{1450}$
			Арматура (из расчета 6,63т на 100м <sup>3</sup> )	т	–	38,5
			Опалубка для плоских перекрытий (для одного перекрытия, остальная оборачивается)» [5]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,06}$	$\frac{1192}{71,52}$
9 Кладка стен из керамзитоблока, δ=0,3м	м <sup>3</sup>	159,11	«керамзитоблок М50 по ГОСТ 6133-2019 размеры 500×300×188 (на 1м <sup>3</sup> кладки 35 шт блоков)» [5]	м <sup>3</sup> ; шт/т	$\frac{1; 35}{1,1}$	$\frac{159; 5565}{174,9}$
			«Раствор (на 1м <sup>3</sup> кладки 0,2 м <sup>3</sup> раствора)» [5]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{31,82}{57,28}$
10 Кладка парапета из кирпича δ=0,25м	м <sup>3</sup>	39,83	Кирпич (на 1м <sup>3</sup> кладки 400 шт кирпича)» [2]	м <sup>3</sup> ; шт/т	$\frac{1; 400}{1,9}$	$\frac{39,83; 15932}{75,68}$
			«Раствор (на 1м <sup>3</sup> кладки 0,26 м <sup>3</sup> раствора)» [2]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{10,36}{18,64}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
11 Устройство перегородок кирпичных $\delta=0,12\text{м}$	100м <sup>2</sup>	11,5	«Кирпич (на 1м <sup>2</sup> перегородок 50 шт кирпича)» [5] $V = 50 \cdot 1150 = 57500\text{шт}$ $V = \frac{57500}{400} = 143,75\text{м}^3$	м <sup>3</sup> ; шт/т	$\frac{1; 400}{1,9}$	$\frac{143,75; 57500}{273,1}$
			«Раствор М 50 (на 1м <sup>2</sup> перегородок 0,023 м <sup>3</sup> раствора)» [5]	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{26,45}{47,61}$
12 Укладка перемычек	т	1,7	Перемычки из стального равнополочного уголка 100×7: Поз. 1 L=1700 мм, 14 шт Поз. 2 L=1800 мм, 21 шт Поз. 3 L=2000 мм, 30 шт Поз. 4 L=1400 мм, 18 шт Поз. 5 L=1500 мм, 1 шт Поз. 7 L=2400 мм, 1 шт	$\frac{\text{м}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{10,79}$	$\frac{150,7}{1626}$
			Перемычки из стальной арматуры диаметр 12А500С: Поз. 6 L=250 мм, 152 шт Поз. 8 L=700 мм, 27 шт Поз. 9 L=850 мм, 12 шт Поз. 10 L=1050 мм, 12 шт	$\frac{\text{м}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{0,89}$	$\frac{79,3}{70,58}$
13 Монтаж стальных балок покрытия	т	8,29	Б1 Двутавр 40Ш1, $l = 7,2\text{ м}$ , 3 шт Б2 Двутавр 40Ш1, $l = 6,0\text{ м}$ , 12 шт	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0886}$	$\frac{93,6}{8,29}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
14 Устройство навесного вентилируемого фасада с утеплением стен плитами	100м <sup>2</sup>	6,23	Плиты теплоизоляционные минераловатные ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС 100мм $\delta=0,1\text{м}, \gamma=55\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,055}$	$\frac{62,3}{3,43}$
			Клей универсальный	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{623}{3,74}$
			Фасадные металлические кассеты	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0064}$	$\frac{623}{3,99}$
15 «Укладка керамзита для уклона кровли»	м <sup>3</sup>	116	Керамзит средняя толщина по кровле 105 мм, $\rho=600\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{116}{69,6}$
16 Устройство стяжки кровли	100м <sup>2</sup>	11,1	Раствор готовый для стяжки $\delta=50\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{55,5}{100}$
17 Устройство гидроизоляции кровли	100м <sup>2</sup>	11,1	Гидроизоляционный ковер - 2 слоя «Изоэласта» [5]	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{1110}{4,44}$
18 Утепление кровли плитами теплоизоляционными	100м <sup>2</sup>	11,1	Плиты теплоизоляционные «Пеноплекс Кровля» $\delta=150\text{мм}, \gamma=75\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,075}$	$\frac{166,5}{12,49}$
19 Укладка иглопробивного геотекстиля	100м <sup>2</sup>	11,1	Иглопробивной геотекстиль	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{3 \cdot 10^{-4}}$	$\frac{1110}{0,333}$
20 Укладка гравийной смеси	1м <sup>3</sup>	55	Насыпная гравийная смесь фракции 20-40 мм толщина 50 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{55}{77}$
21 «Заполнение оконных проемов»	100м <sup>2</sup>	1,1	Окна из ПВХ профилей по ГОСТ 23166-99 (таблица А.2, Приложение А)	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{110,23}{4,41}$
22 Заполнение дверных проемов	100м <sup>2</sup>	1,74	Двери наружные по ГОСТ 23166-99 Двери внутренние по ГОСТ 23166-99 (таблица А.2, Приложение А)» [3]	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0419}$	$\frac{174}{7,29}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
23 Монтаж зенитного фонаря из двухкамерных стеклопакетов	100м <sup>2</sup>	1,12	Окна из ПВХ профилей по ГОСТ 23166-99	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{112}{4,48}$
24 Устройство подстилающего слоя из песка	1м <sup>3</sup>	10,94	Песок средней крупности по ГОСТ 8736-2014	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{10,94}{16,41}$
25 Устройство подстилающего слоя из щебня	1м <sup>3</sup>	10,94	Щебень фракции 30-50мм по ГОСТ 8267-93	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,36}$	$\frac{10,94}{14,88}$
26 Устройство цементно-песчаной стяжки	100м <sup>2</sup>	10,57	Раствор готовый цементный $\delta = 25$ мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{26,43}{47,57}$
		0,34	Раствор готовый цементный $\delta = 35$ мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{1,19}{2,14}$
27 Устройство гидроизоляции пола	100м <sup>2</sup>	1,38	2 слоя полиэтиленовой пленки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{138}{0,138}$
28 «Устройство подстилающих слоев бетонных	1м <sup>3</sup>	8,2	бетон класса В7,5, F100, W6 $\delta = 150$ мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{8,2}{20,5}$
29 Устройство покрытий полов из керамических плиток» [4]	100м <sup>2</sup>	10,28	керамогранитная плитка ГОСТ 6787-2001 $\delta = 10$ мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1028}{10,28}$
		0,83	плитка керамическая с шероховатой поверхностью по ГОСТ 6787-2001 $\delta = 10$ мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{83}{1,33}$
30 Устройство покрытия линолеумом	100м <sup>2</sup>	0,34	Линолеум Таркетт 2,5мм на прослойке клея (КМ2)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{34}{0,17}$
31 «Оштукатуривание стен и перегородок	100м <sup>2</sup>	28,77	Штукатурка цементно-песчаная высококачественная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{2877}{28,77}$
32 Облицовка стен плиткой	100м <sup>2</sup>	12,0	Плитка керамическая глазуванная» [4]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0153}$	$\frac{1200}{18,36}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
			Раствор $\delta = 15\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{18}{32,4}$
33 Окраска стен	100м <sup>2</sup>	16,76	Водоэмульсионная краска составом показателем на истирание № 3	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00055}$	$\frac{1676}{0,92}$
34 Окраска потолков	100м <sup>2</sup>	5,25	Водоэмульсионная краска составом показателем на истирание № 3	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00055}$	$\frac{525}{0,29}$
35 Монтаж подвесных потолков «Грильято»	100м <sup>2</sup>	6,54	Система подвесных потолков «Грильято»	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{654}{26,16}$
36 «Устройство отмостки асфальтобетонной смеси	100 м <sup>2</sup>	1,47	Асфальтобетонная смесь $\delta = 30\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{4,425}{10,18}$
37 Устройство покрытий тротуаров, парковки из литой асфальтобетонной смеси	100м <sup>2</sup>	24,62	Асфальтобетонная смесь $\delta = 50\text{мм}$ [10]	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{123,1}{283,13}$

## Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Необходимые механизмы для возведения здания

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение» [18]	Ко-л-во, шт
1	2	3	4	5
«Экскаватор	Э1252Б	Мощность 98 кВт, максимальный радиус копания 11,6 м; глубина копания 7,3 м; Объем ковша 1,4м <sup>3</sup> ; Масса 41,5 т	Разработка грунта в котловане	1
Автосамосвал	МАЗ-503А	Вместимость кузова 3,9/8 м <sup>3</sup> /т Погрузочная высота, 2,42м Скорость движения в груженом состоянии 25 км/ч	Перевозка грунта	5
Бульдозер	ДЗ-18	Мощность 80 кВт, Базовый трактор Т-100МП, Масса 13,86 т, отвал поворотный	Срезка растительного слоя и планировка	1
Самоходный каток	ДУ-18	Масса 10т, Ширина уплотняемой полосы 1,8м	Уплотнение грунта	1
Гусеничный кран	ДЭК-251	Длина стрелы 24 м+ жесткий гусек 5 м, Грузоподъемность максимальная 13,4 т, Вылет стрелы с гуськом 26,8 м, Максимальная высота подъема 27 м	Монтаж сборного фундамента, подъем стеновых блоков, кирпича, раствора	1
Автобетононасос	СБ-126Б	Масса автобетононасоса, 17т, Производительность, 65 м <sup>3</sup> /час	Бетонирование перекрытий, колонн	1
Автобетоносмеситель	СБ-230	Масса загруженного автобетоносмесителя 16 т, Объем бетона 4м <sup>3</sup>	Подвоз бетонной смеси» [12]	4

## Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5
«Вибратор глубинный	ИВ-56	Напряжение 127/220В, масса 19кг, мощность 0,8кВт	Уплотнение бетонной смеси	2
Виброплощадка (на базе вибратора ИВ- 98)	ЭВ-262	мощность 0,55кВт, масса 40кг,	Уплотнение бетона и выравнивание горизонтальных поверхностей бетона	1
Сварочный трансформатор	ТД-500	Напряжение 30В, мощность 32 кВт, масса 1260 кг, размеры 2420x1000x1300	Сварочные работы	2
Штукатурная станция	Воевода С3	Мощность 5,5кВт	Оштукатуривание стен	2
Комплект аппаратуры для ручной резки стали с применением бензина	КЖГ-1Б	Толщина разрезаемой стали, 3-350мм, емкость бачка бл	Резка арматуры, прокатного металла	2
Передвижной компрессор	ПКС5,25	Мощность 33кВт	Выработка сжатого воздуха	2
Асфальтоукладчик	ДС-1		«Благоустройство» [12]	1



Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Ведомость затрат труда и машинного времени по ГЭСН 81-02-2020

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Нормы времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-ч.	маш-ч.	объем работ	чел-дн.	маш-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>И. Земляные работы</b>								
1 Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м <sup>2</sup>	01-01-036-02	0,25	0,25	3,212	-	0,1	Машинист бр.-1
2 Разработка грунта в котлованах экскаватором с ковшом 0,65м <sup>3</sup> – навывет	1000 м <sup>3</sup>	01-01-010-25	5.38	11.35	3.417	2.30	4.85	Машинист, бр - 1
– с погрузкой		01-01-013-25	4.69	13.26	3.055	1.79	5.06	Машинист, бр - 1
3 Ручная зачистка грунта	100 м <sup>3</sup>	01-02-056-01	162	-	2.61	52.85	-	Землекоп 4 р -1, 2р - 1
4 Уплотнение грунта катками	1000 м <sup>3</sup>	01-02-003-02	-	13,6	0.267	-	0.45	Машинист, 6 р. -1
5 Обратная засыпка бульдозером	1000м <sup>3</sup>	01-01-033-01	-	7.6	3.417	-	3.25	Машинист, 6 р. -1
<b>II. Основания и фундаменты</b>								
6 Устройство песчаного основания под сборный ленточный фундамент	м <sup>3</sup>	08-01-002-01	0.78	0.07	46.9	4.57	0.41	Монтажник 3 р.-1
7 Устройство щебеночного основания под сборный ленточный фундамент» [9]	м <sup>3</sup>	08-01-002-02	2.4	0.54	46.9	14.07	3.17	Монтажник 3 р.-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
8.1 «Укладка плит и блоков фундаментных (до 0,5т)	100шт	07-01-001-01	72.37	23.38	1.55	14.02	4.53	Монтажник 4 р. -1ч, 3 р. – 1, 2р.-1, Машинист, 6 р. -1
8.2 Укладка плит и блоков фундаментных (до 1,5т)	100шт	07-01-001-02	91.58	31.26	4.16	47.62	16.26	Монтажник 4 р. -1ч, 3 р. – 1, 2р.-1, Машинист, 6 р. -1 чел.
<b>III. Подземная часть</b>								
9 Гидроизоляция ленточного сборного фундамента: -вертикальная:	100 м <sup>2</sup>	08-01-003-05	46.8	-	2.84	16.61	-	Изолировщик 4р-1, 3р-1, 2р.-1» [9]
-горизонтальная:		08-01-003-03	20.1	-	1.54	3.87	-	
10 Утепление стен подвала пенополистирольными плитами «Пеноплекс Фундамент»	100 м <sup>2</sup>	26-01-036-01	16.06	0.03	4.28	8.59	0.02	Изолировщик 4р-1, 3р-1, 2р.-1
11 «Устройство монолитных железобетонных перекрытий над подвалом	100м <sup>3</sup>	06-01-041-03	678.5	24.55	2.98	252.74	9.14	Плотник 4 р.-1 чел; 2р.-1чел, Арматурщик 4 р.-1 чел; 2р.-1чел, Бетонщик 4 р.-1, 2р.- 1чел, Машинист бетононасосной установки 4 р.- 1, Слесарь строительный 4 р. – 1, Машинист, 6 р. -1 чел.» [2]
<b>IV. Надземная часть</b>								
12 «Устройство монолитных железобетонных колонн	100м <sup>3</sup>	06-01-027-01	1479.17	548.89	0.036	6.66	2.47	Плотник 4 р.-1 чел; 2р.-1чел, Арматурщик 4 р.-1 чел; 2р.-1чел, Бетонщик 4

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
								р.-1, 2р.- 1чел, Машинист бетононасосной установки 4 р.- 1, Слесарь строительный 4 р. – 1, Машинист, 6 р. -1 чел.» [2]
13 Кладка стен из керамзитоблока δ=0,3м	м <sup>3</sup>	08-03-002-01	4.43	0.44	159.11	88.11	8.75	«Каменщик 4р. -1 чел, 2р-1чел.» [2]
14 Укладка перемычек из стального профиля	т	09-03-014-01	63.28	3.82	1.70	13.45	0.81	«Каменщик 4р. -1, 3р. -1, 2р. -1 Машинист 6р.-1 чел» [2]
15 Монтаж стальных балок покрытия	т	09-03-002-12	18.25	2.57	8.29	18.91	2.66	Монтажник 5 р. -1ч, 4 р. – 1, 3р.-1, Машинист, 6 р. -1 чел.
16 «Устройство монолитных железобетонных перекрытий и покрытий	100м <sup>3</sup>	06-01-041-03	678.5	24.55	2.82	239.17	8.65	Плотник 4 р.-1 чел; 2р.-1чел, Арматурщик 4 р.-1 чел; 2р.-1чел, Бетонщик 4 р.-1, 2р.- 1чел, Машинист бетононасосной установки 4 р.- 1, Слесарь строительный 4 р. – 1, Машинист, 6 р. -1 чел.
17 Устройство перегородок кирпичных	100 м <sup>2</sup>	08-02-002-03	170.17	4.11	11.50	244.62	5.91	Каменщик 4р. -1 чел, 2р-1чел.
18 Кладка парапета из кирпича δ=0,25м	м <sup>3</sup>	08-02-001-01	5.40	0.40	39.83	26.89	1.99	Каменщик 4р. -1 чел, 2р-1чел.» [2]
19 Устройство навесного вентилируемого фасада с	100м <sup>2</sup>	15-01-090-01	334.66	34.02	6.23	260.62	26.49	термоизолировщик 4 р. -1, 2р-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
утеплением стен плитами								
<b>V. Кровля</b>								
20 «Устройство уклообразующего слоя из керамзита	м <sup>3</sup>	12-01-014-02	3.04	0.34	116.00	44.08	4.93	Изолировщик 4р-1 чел., 2р-1чел.
21 Устройство стяжки кровли δ=50мм	100м <sup>2</sup>	12-01-017-01+35*(12-01-017-02)	62.22	2.99	11.10	86.33	4.15	Изолировщик 4р-1 чел., 3р-1чел.
22 Устройство гидроизоляции кровли	100м <sup>2</sup>	12-01-002-09	14.36	0.2	11.10	19.92	0.28	Изолировщик 4р-1 чел., 2р-1чел.
23 Утепление кровли плитами из пенополистирола	100м <sup>2</sup>	12-01-013-01+*(12-01-013-02)	51.08	1.74	11.10	70.87	2.41	Изолировщик 4р-1 чел., 2р-1чел.
24 Укладка иглопробивного геотекстиля	100м <sup>2</sup>	12-01-015-03	7.84	0.13	11.10	10.88	0.18	Изолировщик 4р-1 чел., 2р-1чел.» [2]
25 Укладка гравийной смеси	100м <sup>2</sup>	12-01-002-11	9.40	1.12	11.10	13.04	1.55	Изолировщик 4р-1 чел., 2р-1чел.
<b>VI. Окна, двери</b>								
26.1 «Заполнение оконных проемов (S<2м <sup>2</sup> )	100м <sup>2</sup>	10-01-034-03	216.0 8	1.76	0.036	0.97	0.01	Плотник 4р- 1 чел, 2 р-1 ч, машинист, 5 р. -1 ч
26.2 Заполнение оконных проемов (S>2м <sup>2</sup> )	100м <sup>2</sup>	10-01-034-04	161.3 3	0.66	1.0663	21.50	0.09	Плотник 4р- 1 чел, 2 р-1 ч, машинист, 5 р. -1 ч
27 Заполнение дверных проемов	100м <sup>2</sup>	10-01-039-01	104.2 8	11.35	1.74	22.68	2.47	Плотник 4р- 1 чел, 2 р-1 ч, машинист, 5 р. -1 ч» [2]
28 Монтаж зенитного фонаря из двухкамерных стеклопакетов	100м <sup>2</sup>	09-03-022-03	435.6 8	31.91	1.12	61.00	4.47	Монтажник 5 р. -1ч, 4 р. – 1, 3р.-1, Машинист, 6 р. -1 чел.
<b>VII. Полы</b>								

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
29 Устройство подстилающего слоя из песка (тип пола 1)	м <sup>3</sup>	11-01-002-01	3.41	0.3	10.94	4.66	0.41	Бетонщик 3р-3, 2р.-1
30 Устройство подстилающего слоя из щебня (тип пола 1)	м <sup>3</sup>	11-01-002-04	3.73	0.55	10.94	5.10	0.75	Бетонщик 3р-3, 2р.-1
31 «Устройство цементно-песчаной стяжки - толщиной 25мм (тип пола 2, 4)	100м <sup>2</sup>	11-01-011-01+1*( 11-01-011-02)	40.01	1.48	10.57	52.86	1.96	Бетонщик 3р-3, 2р-1
- толщиной 35мм (тип пола 1, 3)		11-01-011-01+3*( 11-01-011-02)	41.01	1.9	0.34	1.74	0.08	Бетонщик 3р-3, 2р-1
32 Устройство гидроизоляции полов (тип пола 1, 2)	100м <sup>2</sup>	11-01-004-03	32.86	0.23	1.38	5.67	0.04	Изолировщик 4р. -1 чел 2р. -1 чел
33 Устройство подстилающего слоя бетонной толщиной 150 мм (тип пола 1)	м <sup>3</sup>	11-01-002-09	3.66	-	8.2	3.75	-	Бетонщик 3р-3, 2р.-1
34 Покрытие пола: - керамогранитными плитами	100м <sup>2</sup>	11-01-047-01	310.4 2	1.72	10.28	398.89	2.21	Облицовщик-плиточник 4р- 1 чел, 2 р-1 ч
- керамической плиткой		11-01-027-02	119.7 8	2.66	0.83	12.43	0.28	Плиточник 4р-1, 3р.-1
35 Устройств покрытия из линолеума	100м <sup>2</sup>	11-01-036-01	42.4	0.35	0.34	1.80	0.01	Облицовщик 4р- 1 чел, 3 р-1 ч» [2]
<b>VIII. Отделочные работы</b>								
36 «Оштукатуривание стен улучшенное	100м <sup>2</sup>	15-02-016-03	85.84	6.29	28.77	308.70	22.62	Штукатур 4 р. -2 чел, 3 р. - 2 чел; 2 р. -1 чел
37 Облицовка стен плиткой	100м <sup>2</sup>	15-01-020-11	179.7 3	1.65	12	269.60	2.48	Плиточник 4р-1, 3р.-1
38 Шпатлевка, окраска	100м <sup>2</sup>	15-04-005-03	42.9	0.02	16.76	89.88	0.04	Маляр 5р-1, 3р.-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
водоэмульсионными составами улучшенная стен								
39 Шпатлевка, окраска водоэмульсионными составами улучшенная потолков	100м <sup>2</sup>	15-04-007-02	63	0.02	5.25	41.34	0.01	Маляр 5р. -1, 3р. -1
40 Монтаж подвесных потолков Грильято» [2]	100м <sup>2</sup>	15-01-051-01	32.8	0.02	6.54	26.81	0.02	Плотник 4р- 1 чел, 2 р-1 чел
<b>IX. Благоустройство</b>								
41 «Устройство отмостки из асфальтобетона	100м <sup>2</sup>	11-01-019-03	16.16	1.91	1.47	2.97	0.35	Рабочий дорожного строительства 4 р. – 1ч
42 Устройство покрытий тротуаров, парковки из литой асфальтобетонной смеси	100м <sup>2</sup>	27-07-001-01	15.12	0.05	24.62	46.53	0.15	Машинист 4 разр. – 1чел, асфальтобетонщики 4 р.– 1 чел., 3 р. – 7чел, 2р-1 чел.
43 Посадка деревьев	10 деревьев	47-01-009-02	7.02	0.3	17.9	15.71	0.67	Рабочий зеленого строительства 2р. -1 чел
44 Подготовка почвы для газона	100м <sup>2</sup>	47-01-046-03	26.83	0.05	10.28	34.48	0.06	Рабочий зеленого строительства 2р. -1 чел
45 Посев газона	100м <sup>2</sup>	47-01-046-06	5.99	2.74	10.28	7.70	3.52	Рабочий зел строит. 2 р.-1 чел.» [2]
Итого						<b>2999.36</b>	<b>161.2</b>	
Затраты труда на подготовительные работы	%	10				299.94		

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Затраты труда на сантехнические работы	%	7				209.96		
Затраты труда на электромонтажные работы	%	5				149.97		
Затраты труда на неучтенные работы	%	16				479.90		
Всего						<b>4139.12</b>		

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – Ведомость временных зданий и сооружений

«Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади $P_n$	Расчетная площадь, $S_p$ , $M^2$	Принятая площадь, $S_{\phi}$ , $M^2$	Размеры здания А×В, м	Кол-во зданий	Характеристика» [1]
1. Административные помещения							
Прорабская	3	4	12	18	6,7×3×3	1	31315
диспетчерская	1	7	7	24	8,7×2,9×2,5	1	ПДП-3-800000
Проходная	1 выезд	6	6	6	3,0×2,0	1	Инд. пр.
2. Санитарно-бытовые помещения							
гардеробная	27	0,7	18,9	24	9×3×3	1	ГОСС-Г-14
Помещение для отдыха и приема пищи	27	1	27	16	6,5×2,6×2,8	2	4078-100-00.000.СБ
туалет	34	0,1	3,4	1,32	1,1×1,2	2	Туалетная кабина «Стандарт»
Душевая	27·0,8/= 22чел	0,54	12	24	9×3×3	1	ГОССД-6
3. Производственные							
Мастерская	–	–	–	24	6,7×3×3	1	31315
4. Складские							
Кладовая	–	–	–	16,7	6,0×3×2,8	1	420-13-3
<b>Итого</b>				<b>171.34</b>			



Продолжение Приложения В

Таблица В.6 – Ведомость потребности в складах

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Ед. изм.	Потребность в ресурсах		Запасы материалов		Площадь склада			Способ хранения
			общая	суточная	Кол-во дней	Кол-во Q <sub>зап</sub>	Норматив на 1 м <sup>2</sup>	Полезная, м <sup>2</sup>	Общая, м <sup>2</sup> » [2]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Открытые</b>										
Песок на основание под фундамент	1	м <sup>3</sup>	46.9	46.90	1	$46.90 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 67.07$	1.7	$67.07 / 1.7 = 39.45$	$39.45 \cdot 1,2 = 47.34$	навалом
Щебень на основание под фундамент	1	м <sup>3</sup>	46.9	46.90	1	$46.90 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 67.07$	1.7	$67.07 / 1.7 = 39.45$	$39.45 \cdot 1,2 = 47.34$	навалом
Сборные элементы фундаментов	7	м <sup>3</sup>	192.61	$192.61 / 7 = 27.52$	1	$27.52 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 39.35$	1.4	$39.35 / 1.4 = 28.11$	$28.11 \cdot 1,3 = 36.54$	Штабель
Блоки стеновые керамзитобетонные	9	м <sup>3</sup>	159	$159 / 9 = 17.67$	1	$17.67 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 25.26$	1	$25.26 / 1 = 25.26$	$25.26 \cdot 1,2 = 31.58$	Штабель
Кирпич керамический	19	шт	73432	$73432 / 19 = 3864.84$	2	$3864.84 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 11053.45$	400	$11053.45 / 400 = 27.63$	$27.63 \cdot 1,2 = 34.54$	Штабель в 2 яруса
Стальные балки покрытия (двутавр)	4	т	8.29	$8.29 / 4 = 2.07$	2	$2.07 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 5.93$	1.2	$5.93 / 1,2 = 4.94$	$4.94 \cdot 1,2 = 5.93$	навалом

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Перемычки стальные (уголок, арматура)	3	т	1.7	$1.7/3=0.57$	3	$0.57 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3=2.43$	1.2	$2.43/1,2=2.03$	$2.03 \cdot 1,2=2.43$	навалом
Керамзит на кровлю	5	м <sup>3</sup>	44.1	$44.1/5=8.82$	2	$8.82 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3=25.23$	1.7	$25.23/1,7=14.84$	$14.84 \cdot 1,2=17.81$	навалом
Арматура	29	т	39.22	$39.22/29=1.35$	3	$1.35 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3=5.80$	1	$5.80/1=5,80$	$5,80 \cdot 1,15=6.67$	навалом
Опалубка	14	м <sup>2</sup>	1192	$1192/14=85.14$	3	$85.14 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3=365.26$	20	$365.26/20=18.26$	$18.26 \cdot 1,5=27.39$	Штабель
<b>итого</b>									<b>257,57</b>	
<b>Навесы</b>										
Плиты теплоизоляцион ные фасадные	26	м <sup>2</sup>	623	$623/26=23.96$	2	$23.96 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3=68.53$	4	$68.53/4=17.13$	$17.13 \cdot 1,2=20.56$	В штабелях
Плиты теплоизоляцион ные для стен подвала	3	м <sup>2</sup>	428	$428/3=142.67$	1	$142.67 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3=204.01$	4	$204.01/4=51.00$	$51.00 \cdot 1,2=61.20$	В штабелях
Плиты теплоизоляцион ные кровельные	8	м <sup>2</sup>	1110	$1110/8=138.75$	1	$138.75 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3=198.41$	4	$198.41/4=49.60$	$49.60 \cdot 1,2=59.52$	В штабелях
Изоэласт для гидроизоляции фундаментов	3	т	1.752	$1.752/3=0.58$	2	$0.58 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3=1.67$	0.8	$1.67/0,8=2.09$	$2.09 \cdot 1,35=2.82$	Штабель в ветикальном положении в 2 ряда по высоте
Изоэласт для	2	т	4.44	$4.44/2=2.22$	2	$2.22 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3=6.35$	0.8	$6.35/0,8=7.94$	$7.94 \cdot 1,35$	Штабель в

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
гидроизоляции кровли									=10.71	ветикальном положении в 2 ряда по высоте
иглопробивной геотекстиль для кровли	1	т	0.33	$0,33/1=0.33$	1	$0.33 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3=0.47$	0.8	$0.47/0,8=0.59$	$0.59 \cdot 1,35=0.80$	Штабель в ветикальном положении в 2 ряда по высоте
<b>итого</b>									<b>155.62</b>	
<b>Закрытые</b>										
Блоки оконные	4	м <sup>2</sup>	110.23	$110.23/4=27.56$	3	$27.56 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3=118.22$ 8.22	20	$118.22/20=5.91$	$5.91 \cdot 1,4=8.28$	Штабель в вертикальном положении
Блоки дверные	4	м <sup>2</sup>	174	$174/4=43.50$	3	$43.50 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3=186.62$ 6.62	20	$186.62/20=9.33$	$9.33 \cdot 1,4=13.06$	Штабель в вертикальном положении
Пленка полиэтиленовая для полов	2	т	0.138	$0.138/2=0.07$	2	$0.07 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3=0.20$	0.8	$0.20/0,8=0.25$	$0.25 \cdot 1,35=0.33$	Штабель в ветикальном положении в 2 ряда по высоте
Плитка керамическая для стен	14	м <sup>2</sup>	1200	$1200/14=85.71$	3	$85.71 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3=367.71$ 7.71	25	$367.71/25=14.71$	$14.71 \cdot 1,3=19.12$	В упаковках
Плитка керамическая для пола,	21	м <sup>2</sup>	1111	$1111/21=52.90$	3	$52.90 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3=226.96$ 6.96	25	$226.96/25=9.08$	$9.08 \cdot 1,3=11.80$	В упаковках

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
керамогранит										
Краска водоэмульсионн ая	6	т	1.21	$1.21/6=0.20$	3	$0,20 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3=0.87$	0.6	$0.87/0.6=1.44$	$1.44 \cdot 1,3=$ 1.87	На стеллажах
<b>итого</b>									<b>54,47</b>	

## Продолжение Приложения В

Таблица В.7 – Подсчет суммарного расхода воды за сутки

«Наименование строительного процесса»	Удельный расход воды, л	Объем работы	Общий расход воды, л» [9]
Приготовление и укладка бетона	250	21,3 м <sup>3</sup>	5325
Мойка колес автобетоносмесителей	700	1шт	700
Итого:			6025

Таблица В.8 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей»	Ед.изм	Мощность, кВт	Кол-во	Общая мощность, кВт
Электропогрузчик кирпича ЭПК-100	шт	5,6	1	5,6
Штукатурная станция Воевода СЗ	шт	5,5	4	22
Сварочные трансформаторы ТД-500	шт	32	4	128
Компрессор ПКС5,25	шт	33	2	66
Гудронатор Дуга И1/380	шт	2,2	3	6,6
Различные мелкие механизмы» [2]	–	–	–	5,5
Итого	–	–	–	233,7

## Продолжение Приложения В

Таблица В.9 – Расчет потребляемой мощности на наружное освещение

«Потребители	Ед.изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Площадь, м <sup>2</sup>	Потреб. мощность, кВт» [17]
«Территория строительства	1000м <sup>2</sup>	0,4	2	7,937	3,17
Открытые склады	1000м <sup>2</sup>	1	10	0,26	0,26
Проходы и проезды» [13]	км	3,5	2	0,49	1,72
<b>Итого</b>	–	–	–	–	<b>5,15</b>

Таблица В.10 – Расчет потребляемой мощности на внутреннее освещение

«Потребители	Ед.изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Площадь, м <sup>2</sup>	«Потреб. мощность, кВт
1	2	3	4	5	6
Прорабская	100м <sup>2</sup>	1,5	75	0,18	0,27
гардеробная	100м <sup>2</sup>	1	50	0,24	0,24
диспетчерская	100м <sup>2</sup>	1,5	75	0,24	0,36
Проходная	100м <sup>2</sup>	1	–	0,06	0,06
Туалет	100м <sup>2</sup>	0,8	–	0,0264	0,02
Помещение для отдыха и приема пищи	100м <sup>2</sup>	1	75	0,32	0,32
Душевая	100м <sup>2</sup>	1,0	50	0,24	0,24
Мастерская	100м <sup>2</sup>	1,3	50	0,24	0,312
Кладовая	100м <sup>2</sup>	1,5	50	0,167	0,251
Закрытые склады» [5]	1000м <sup>2</sup>	1,2	15	0,055	0,066
<b>Итого</b>	–	–	–	–	<b>2,139</b>

Приложение Г

Дополнительные сведения к разделу 5

Таблица Г.1 – Объектный сметный расчет ОС-02-01. Корпус столовой загородного военно-спортивного лагеря

«Код НЦС	Конструкции, виды работ	Расч. ед.	Количество	Стоимость единицы, тыс. руб.	Общая стоимость, тыс. руб.» [6]
НЦС 81-02-02-2024, таблица 02-01-001	Корпус столовой загородного военно-спортивного лагеря	1м <sup>2</sup>	1234,5	81,99×1,06×1,12=97,34	120164,41
	Итого:				120164,41
	НДС 20%				24032,88
Итого по смете:					144197,30

Таблица Г.2 – Объектный сметный расчет ОС-07-01. Благоустройство и озеленение корпуса столовой загородного военно-спортивного лагеря

«Код НЦС	Конструкции, виды работ	Расч. ед.	Количество	Стоимость единицы, тыс. руб.	Общая стоимость, тыс. руб.» [6]
НЦС 81-02-17-2024, таблица 17-01-002	«Озеленение придомовой территории с площадью газонов 30%» [6]	100м <sup>2</sup>	10,28	157,07×1,12×1,14=200,55	2061,62
НЦС 81-02-16-2023, таблица 16-02-003-01	Универсальные спортивные площадки	100м <sup>2</sup>	16,37	342,05×1,04×1,14=405,53	6638,60
НЦС 81-02-16-2023, таблица 16-06-001-01	«Тротуары, дорожки, площадки шириной от 0,9 м до 2,5м с покрытием» [6]	100м <sup>2</sup>	8,25	353,13×1,04×1,14=3454,04	3454,04
	Итого:				12154,26
	НДС 20%				2430,85
Итого по смете:					14585,11

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Сводный сметный расчет стоимости строительства (ССРСС)

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
		строительных	монтажных работ	Оборудования, мебели и инвент	Прочих затрат» [6]	
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Общестроительные работы	120164.41				120164.41
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории				12154,26	12154,26
	Итого по главам 1-7	120164.41			12154,26	132318.67
	Итого					132318.67
	НДС 20%					26463.73
	Всего по смете					158782.40



## Приложение Д

### Дополнительные сведения к разделу 6

Таблица Д.1 – Технологический паспорт технического объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего его технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества» [3]
Монтаж сборного ленточного фундамента	Уплотнение основания катками, Устройство песчаного и щебеночного основания под сборный ленточный фундамент, Укладка плит и блоков ленточных фундаментов, Устройство монолитных участков ленточного фундамента	машинист гусеничного крана, монтажники, бетонщики	кран гусеничный ДЭК-251, строп четырехветвевой Q=1,25 т, лом монтажный, нивелир с нивелирной рейкой	Плиты фундаментные ФЛ, блоки фундаментные ФБС, песок средней крупности, щебень фракции 30-50, бетонная смесь по проекту для монолитных участков

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.2 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая операция и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора» [12]
1	2	3
«Монтаж сборного ленточного фундамента	Работа в котловане с откосами	Откосы котлована, обрушающийся грунт
	Падающие конструкции, материалы	Работа крана при перемещении и монтаже плит и блоков
	Движущиеся машины и механизмы	кран гусеничный ДЭК-251
	Повышенный уровень шума на рабочем месте	Работа гусеничного крана. Работа электротрамбовки. Работы, связанные с применением молотка, кувалды, лома, болгарки
	Повышенный уровень вибрации на рабочем месте	Работы, связанные с применением электротрамбовки для уплотнения песчаного и щебеночного основания
	Травмирование при работе с электроинструментами	Работы, связанные с применением электротрамбовки, болгарки, резака, сварочного аппарата
	Неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов	Углы фундаментных бетонных блоков и плит, деревянные и металлические элементы опалубки, арматура, поверхность застывшего бетона монолитных участков, щебень» [7]
	«Перегрузка, связанная с перемещением тяжелых материалов, конструкций, инструментов	Раскидывание и разравнивание песка, щебня под фундаменты
	Повышенный уровень ультрафиолетовой радиации	Получение солнечных ожогов при работе на открытом воздухе в летнее время

## Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

1	2	3
	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Передвижение машин и механизмов по строительной площадке, ветреная погода
	Соприкосновение с цементно-песчаным раствором, бетонной смесью	Цементно-песчаный раствор, бетонная смесь
	Дым, мелкая металлическая стружка пыль при работе с арматурой	Стальная арматура» [7]

Таблица Д.3 – Организационно-технические методы снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

1	2	3
«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» [12]
1	2	3
Работа в котловане с откосами	Устройство укрепления откосов, устройство организованного спуска в котлован в виде лестницы и поручней, ограждение рабочих мест	Защитная каска, защитная обувь и одежда
Падающие конструкции, материалы	Правильная организация работы машиниста крана, такелажников и монтажников, плавный подъем и опускание груза, организация рабочего места, отсутствие мешающих работе факторов	Светоотражающие жилеты, каска, защитная обувь
«Движущиеся машины и механизмы	Правильная организация движения автотранспорта на стройплощадке, ограждения, предупредительные знаки и окраска, устройства предупредительной сигнализации, средства индивидуальной защиты	Светоотражающие жилеты, каска
Повышенный уровень шума на рабочем месте	Использование средств индивидуальной защиты	Наушники с активным шумоподавлением, беруши или ушные пробки» [5]

## Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.3

1	2	3
«Повышенный уровень вибрации на рабочем месте	Использование средств индивидуальной защиты	Обувь на виброзащитной подошве, виброзащитные перчатки и наколенники
Травмирование при работе с электроинструментами	Выполнение операций рабочими, имеющими удостоверение по электробезопасности, проверка исправности электроинструментов	Защитные очки, защитные перчатки, специальная рабочая одежда, защитная обувь
Неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов	Использование спецодежды, спецобуви	Обувь с усилением в передней части подошвы, защитная одежда из прочной ткани
Перегрузка, связанная с перемещением тяжелых материалов, конструкций, инструментов	Использование подъемно-транспортных механизмов, использование специальных приспособлений и креплений, обучение и применение правильных техник работы, регулярные паузы и распределение рабочей нагрузки, организация рабочей зоны и обеспечение чистоты и порядка	Защитная каска, защитная обувь и одежда
Повышенный уровень ультрафиолетовой радиации	Планирование работ нахождения работников под прямыми солнечными лучами, расписание перерывов в работах, обучение и осведомление работников, использование средств индивидуальной защиты	Защитная одежда, солнцезащитные очки, кремы солнцезащитные, построение теневых барьеров
Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Обеспечение хорошей вентиляции рабочей зоны; ограничения на время пребывания работников в зоне повышенной запыленности или загазованности; обучение работников по правилам безопасности и гигиены, связанными с работой в условиях повышенной запыленности и загазованности; использование средств индивидуальной защиты	Респираторы, защитная одежда» [2]

## Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.3

1	2	3
«Соприкосновение с цементно-песчаным раствором, бетонной смесью	Использование средств индивидуальной защиты	Защитная одежда с защитой от химических веществ и загрязнений, защитные резиновые или нитриловые рукавицы, резиновые сапоги
Дым, мелкая металлическая стружка пыль, при работе с арматурой	Применение защитных кожухов или колпаков на острых концах арматурных прутков, установка барьеров и предупреждающих знаков: использование средств индивидуальной защиты	Защитные очки и каска, респираторы, защитные перчатки» [6]

Таблица Д.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Корпус столовой загородного военно-спортивного лагеря	Электротр амбовка, болгарка, резак	Е	Искры, тепловой поток, короткое замыкание, опасность, неисправность электропроводки, возгорание материалов	Токсичные вещества, выделяющиеся при горении; возгорание деревянных конструкций опалубки вследствие возникновения пожара электроинструмента» [3]

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.5 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Огнетушитель ручной, песок, покрывало	Строительная техника (экскаватор, трактор, кран)	Противопожарный водопровод на наружное и внутреннее (АУПТ+ПК) пожаротушение	Системы автоматического пожаротушения, системы автоматической пожарной сигнализации	Пожарные щиты и гидранты	Противогазы, самоспасатели, тросы, лестницы, аптечка	Багры, ломы, топоры, крюки, гидравлические ножницы,	Сигнализация, сотовая связь» [3]

Таблица Д.6 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса в составе технического объекта»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Монтаж сборного ленточного фундамента	Использование огнеупорных материалов, организация противопожарного барьера, установка систем противопожарной сигнализации и пожаротушения, правильное хранение и обращение с огнегасящими средствами, обучение персонала, регулярное техническое обслуживание	Обеспечение пожарной безопасности должно соответствовать требованиям Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», ГОСТ ССБТ» [7]

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.7 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (вредные и опасные 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)» [3]
Монтаж сборного ленточного фундамента	Уплотнение основания катками, Устройство песчаного и щебеночного основания под сборный ленточный фундамент, Укладка плит и блоков ленточных фундаментов, Устройство монолитных участков ленточного фундамента	«выхлопные газы от работающего гусеничного крана, грузовиков, выбросы в атмосферу от строительной техники; пыль, мелкие частицы от готового затвердевшего бетона; гарь при резке арматуры	Попадание горючесмазочных материалов, фекальных стоков и хозяйственных бытовых стоков в слой верховодки	Попадание горючесмазочных материалов от автомашин на почву, загрязнение строительным мусором, остатками бетона, мелкой металлической стружкой» [6]

## Продолжение Приложения Д

Таблица Д.8 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду

«Наименование технического объекта»	Строительная площадка здания пристроя к цеху хлебозавода и зона производства работ по устройству монолитной фундаментной плиты» [3]
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	«Арендовать и использовать для производства работ современную строительную технику, отвечающую требованиям нормам выбросов отработанных газов.» [3]
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	«Устройство отведения поверхностных вод, фекальных стоков и хозяйственно-бытовых стоков с территории строительной площадки в емкости, с дальнейшим вывозом на очистные сооружения» [3]
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	«Работа и передвижение машин и механизмов на специальных площадках, оборудованных бетонными плитами, сбор мусора в специальный контейнер с дальнейшим его вывозом» [3]