

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

---

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства  

---

(наименование)  
08.03.01 Строительство  

---

(код и наименование направления подготовки, специальности)  
профиль «Промышленное и гражданское строительство»  

---

(направленность (профиль)/ специализация)

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Дом культуры «Звезда»  

---

|              |   |                        |
|--------------|---|------------------------|
| Студент      | <u>А.В. Костыгов</u><br><hr/> (И.О. Фамилия)  | <hr/> (личная подпись) |
| Руководитель | <u>Э.Р. Ефименко</u><br><hr/> (ученая степень, звание, И.О. Фамилия)                          |                        |
| Консультанты | <u>П.Г. Поднебесов</u><br><hr/> (ученая степень, звание, И.О. Фамилия)                        |                        |
|              | <u>канд.техн.наук, доцент, О.Б. Керженцев</u><br><hr/> (ученая степень, звание, И.О. Фамилия) |                        |
|              | <u>канд.техн.наук, В.Н. Шипканова</u><br><hr/> (ученая степень, звание, И.О. Фамилия)         |                        |
|              | <u>М.А. Веселова</u><br><hr/> (ученая степень, звание, И.О. Фамилия)                          |                        |

Тольятти 2021

## Аннотация

Выпускная квалификационная работа на тему Дом культуры «Звезда» была разработана полностью в соответствии с выданным заданием и состоит из таких частей, как: графическая часть на 9 листах А1 и пояснительная записка.

Пояснительная записка включает 142 страницы и имеет в своем содержании 12 таблиц и 26 рисунков.

В данной работе приведены наиболее важные положения процессов строительства здания, которое подвергается проектированию. Осуществлена подробная разработка архитектурно-строительного раздела, при этом приводятся основные решения по объемно-планировочному и конструктивному разделам, также представлен расчет теплотехнических ограждающих конструкций и обобщенный генеральный план процессов строительства здания. Осуществлена разработка раздела по расчетно-конструктивным процессам строительства здания, также представлен сборный расчет нагрузок и фундаментов. В технологическом строительно-производственном разделе осуществлена разработка технологической карты на процессы демонтажа крыши и описание основных строительных работ по повышению усиления несущих конструкций в рамках процессов строительства здания.

В экономическом разделе процессов строительства здания описаны расчеты, которые включают локальную смету на демонтаж и повышению усиления несущих конструкций в рамках процессов строительства здания.

Осуществлена разработка разделов по вопросам охраны труда и процессам противопожарной безопасности, а также описаны экологические аспекты охраны окружающей среды. В разработанном проекте описаны особенности применяемых современных наиболее эффективных строительных материалов и высокопрочных строительных конструкций.

## Содержание

|  |    |
|--|----|
| Введение.....  | 6  |
| 1 Архитектурно-планировочный раздел.....                     | 7  |
| 1.1 Исходные данные.....                                     | 7  |
| 1.2 Схема планировочной организации земельного участка ..... | 9  |
| 1.3 Объемно-планировочные решения.....                       | 9  |
| 1.4 Конструктивные решения .....                             | 10 |
| 1.4.1 Фундаменты .....                                       | 10 |
| 1.4.2 Фермы.....   | 10 |
| 1.4.3 Перекрытие и покрытие.....                             | 10 |
| 1.4.4 Стены и перегородки .....                              | 11 |
| 1.4.5 Окна и двери .....                                     | 11 |
| 1.4.6 Перемычки .....  | 11 |
| 1.4.7 Лестницы.....  | 12 |
| 1.4.8 Полы .....   | 12 |
| 1.5 Архитектурно–художественные решения.....                 | 12 |
| 1.6 Теплотехнический расчет .....                            | 13 |
| 1.6.1 Теплотехнический расчет стены.....                     | 13 |
| 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия .....                 | 16 |
| 1.7 Инженерные системы и оборудование.....                   | 18 |
| 2 Расчетно-конструктивный раздел .....                       | 19 |
| 2.1 Построение геометрической схемы фермы .....              | 19 |
| 2.2 Определяем нагрузки на ферму .....                       | 20 |
| 2.2.1 Постоянные нагрузки.....                               | 20 |
| 2.2.2 От снеговой нагрузки.....                              | 20 |
| 2.3 Подбор сечений.....                                      | 25 |
| 2.3.1 Подбор сечений растянутых стержней .....               | 25 |
| 2.3.2 Подбор сечений сжатых элементов.....                   | 27 |
| 3 Технология строительства.....                              | 34 |
| 3.1 Область применения.....                                  | 34 |

|   |    |
|---|----|
| 3.1.1. Организация и технология строительного процесса .....                            | 35 |
| 3.1.2 Технология производства каменной кладки .....                                     | 44 |
| 3.1.3 Выбор монтажного крана .....  | 46 |
| 3.1.4 Требования к качеству и приемке работ .....                                       | 48 |
| 3.1.5 Техника безопасности и контроль качества при производстве работ<br>.....          | 49 |
| 3.1.6 Калькуляция трудовых затрат .....   | 52 |
| 4 Организация строительства.....  | 53 |
| 4.1 Краткая характеристика объекта.....   | 53 |
| 4.2 Определение объемов работ .....   | 53 |
| 4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и<br>материалах ..... | 53 |
| 4.4 Подбор строительных машин и механизмов .....  | 54 |
| 4.4.1 Выбор монтажного крана .....  | 54 |
| 4.5 Определение трудоемкости машиноёмкости работ .....                                  | 57 |
| 4.6 Разработка календарного плана .....   | 58 |
| 4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях<br>.....         | 58 |
| 4.7.1 Расчет потребностей временных зданий и сооружений .....                           | 59 |
| 4.7.2 Расчет площадей складов .....   | 60 |
| 4.7.3 Расчет площадей закрытых складов, навесов .....                                   | 60 |
| 4.7.4 Расчет потребности воды в строительстве .....                                     | 60 |
| 4.7.5 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....                               | 62 |
| 4.8 Проектирование стройгенплана .....  | 64 |
| 4.9 Мероприятия по охране труда и техники безопасности на строительной<br>площадке..... | 66 |
| 4.10 Техничко-экономические показатели.....   | 67 |
| 5 Экономика строительства .....   | 69 |
| 5.1 Определение объемов и стоимости строительных работ .....                            | 69 |
| 5.2 Определение сметной стоимости строительства объекта .....                           | 69 |

|   |     |
|---|-----|
| 6 Безопасность и экологичность объекта .....  | 71  |
| 6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта ..... | 71  |
| 6.2 Методы и средства снижения профессиональных рисков .....  | 71  |
| 6.2 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....   | 72  |
| 6.3.1. Идентификации опасных факторов пожара .....  | 72  |
| 6.3.2 Методы и меры обеспечения пожарной безопасности .....   | 72  |
| 6.3.3 Определение опасных факторов пожара .....   | 72  |
| 6.3.4 Подбор технических средств по обеспечению пожарной безопасности .....   | 73  |
| 6.4 Обеспечение экологической безопасности технического объекта .....   | 73  |
| Заключение .....  | 75  |
| Список используемой литературы и используемых источников.....   | 76  |
| Приложение А Технико-экономические показатели объекта проектирования .....  | 81  |
| Приложение Б Спецификации сборных элементов.....  | 82  |
| Приложение В Расчет усилий в стержнях фермы .....   | 93  |
| Приложение Г Ведомость объемов работ, трудоемкости, калькуляция трудовых затрат .....                                     | 106 |
| Приложение Д Расчет фермы в программном комплексе «Ли́ра-САПР» ....   | 126 |
| Приложение Е Сметные расчеты.....   | 129 |
| Приложение Ж Расчет открытых площадок складирования.....  | 138 |
| Приложение И Расчет площадей закрытых складов, навесов.....   | 139 |
| Приложение К Технологический паспорт технического объекта .....   | 140 |
| Приложение Л Безопасность труда .....   | 141 |

## Введение

Строительство является одной из наиболее важных отраслей российской экономики. Строительство магазинов и торговых центров в большей степени способствует совершенствованию и модернизации социальной сферы г. Оренбурга. Вместе с тем, при создании архитектуры общественных зданий, кроме рационального планирования помещений, соответствующим тем или иным функциям и процессам, форму здания определяет правильное распределение лестниц, лифтов, размещение технологического оборудования и инженерных устройств (санитарные приборы, отопление, вентиляция).

Главенствующая роль в принятии решений, планировании и координации, как правило, принадлежит архитекторам и проектировщикам, так как на стадии принятия конструктивных решений закладываются основные экономические и технологические характеристики объекта. Мною выбрана тема выпускной квалификационной работы «Дом культуры в Оренбургской области». Задачей работы является создание функционального и энергоэффективного здания, отвечающим современным требованиям нового строительства.

Целью настоящей выпускной квалификационной работы является систематизация, закрепление теоретических знаний и практических навыков, а также овладение методами исследования, обобщения и логического изложения полученных результатов в письменном и в устном виде, в соответствии с требованиями и уровнем подготовки выпускника.

Проект выполнен с учетом основной действующей нормативно-правовой и технической документации в области строительства и проектирования

Разработка графической части проекта осуществлялась с помощью систем автоматизированного проектирования.

# 1 Архитектурно-планировочный раздел

## 1.1 Исходные данные

В административном отношении участок проектируемого строительства расположен в Оренбургской области. На рис. 1 показаны основные классы:

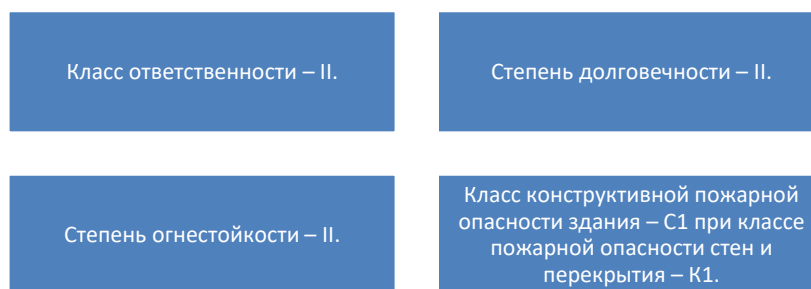


Рисунок 1 – Основные классы процессов строительства здания

Дом культуры представляет собой клуб общего профиля, совмещающий в себе зрелищную и клубную часть здания. Дом культуры оснащен средствами пожаротушения в соответствии с СП 2.13.130.2012 [24] и отвечает требованиям пожарной безопасности в соответствии с ГОСТ Р 12.3.047-2012 [1]. Ближайшая пожарная часть находится в 3,25 км.

Условия микроклимата здания отвечают нормативным требованиям, обеспечена оптимальная температура воздуха, влажность, уровень естественного и искусственного освещения

Площади помещений административно-бытового назначения приняты по нормативам. Здание ДК обеспечено системой отопления и вентиляции.

Шумового загрязнения ДК не производит, в нем нет оборудования, превышающего нормативные значения уровней звука.

Здание защищено от уличного шума ограждающими конструкциями стен и покрытия, а также двухкамерными стеклопакетами.

Для санитарно-гигиенических, комфортных условий и условий энергосбережения в проекте предусмотрены следующие мероприятия:

- двухкамерные стеклопакеты окон;
- конструкции стен и покрытия приняты по показателям теплозащиты согласно СП 51.13330.2011 [19];
- устройство тамбуров при входе в здание;
- наружные двери должны быть уплотнены в притворах;
- на инженерных системах установлены автоматизированные узлы учета воды, тепла, электроэнергии.

Природно-климатические характеристики района строительства:

- климатический район строительства – IIIА;
- расчетная зимняя температура наружного воздуха – минус 32<sup>0</sup>С;
- нормативный скоростной напор ветра – 0,48 кПа;
- расчетная снеговая нагрузка – 2,4 кПа;
- нормативная глубина сезонного промерзания суглинков – 1,67м.

В ходе исследований было выявлено два слоя грунта – суглинок твердый (верхний слой) и песок (нижний слой). При этом относительной отметкой 0,000 принимается уровень чистого пола первого этажа строящегося здания при величине абсолютной отметке 63,55.

Геологический разрез представлен на рисунке 2:

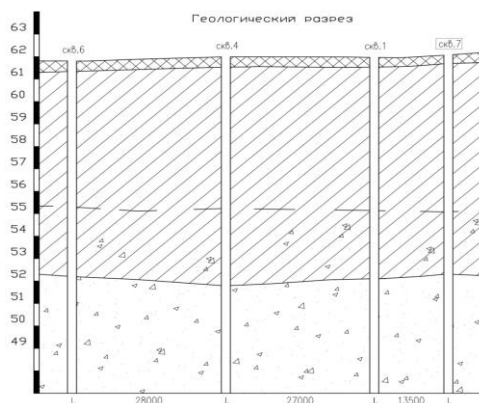


Рисунок 2 – Геологический разрез



Основанием фундаментов служит суглинок твердый со следующими характеристиками:

- $\gamma = 1,67 \text{ г/см}^3$ ,
- $\phi = 24^\circ$ ,
- $C = 0,022 \text{ МПа}$ ,
- $R_{sl} = 1,3 \text{ МПа}$ ,
- $W = 0,24$ ,
- $W_1 = 0,48$ ,
- $W_p = 0,16$ ,
- $P = 1,92 \text{ т/м}^3$ ,
- $P_s = 2,67 \text{ т/м}^3$ .

Характеристики нижнего слоя грунта – песок:

- $P = 1,83 \text{ т/м}^3$ ,
- $P = 2,64 \text{ т/м}^3$ .

## **1.2 Схема планировочной организации земельного участка**

Проектом предусмотрено благоустройство и озеленение территории. Все технико-экономические показатели указаны в приложении А1. В проекте предусмотрены объекты озеленения, газоны и мусороуборочные баки.

На отведенном земельном участке есть сооружения и внешние инженерные сети, проходящие через участок, зеленые насаждения. Проектом не предусмотрен снос или демонтаж существующих строений и инженерных сетей, а также вырубка зеленых насаждений.

## **1.3 Объемно-планировочные решения**

Здание Дома культуры «Звезда» одноэтажное с подвалом и двухэтажным блоком в осях 2-10, с размерами в осях 63,80x33,60 м и высотой помещений – 2,5 м; 3,0 м; 3,6 м; 7,2 м, 8,3 м. При этом относительной отметкой

0,000 принимается уровень чистого пола первого этажа строящегося здания при величине абсолютной отметке 63,55 Спецификация помещений указана в таблице Б.6 в приложении Б. Планы на отметке плюс 3,300 и минус 2.800 показаны в приложении Б.

## **1.4 Конструктивные решения**

Все строительные конструкции и основание проектируемого здания приняты в соответствии с требованиями ГОСТ Р 27751-2014 [2].

### **1.4.1 Фундаменты**

Фундаменты под наружные и внутренние стены – ленточные из сборных железобетонных фундаментных плит по ГОСТ 13580-85[3] и бетонных блоков по ГОСТ 13579-2018 [4] уложенных на песчано-гравийную подготовку толщиной 100 мм [8]. Спецификация фундаментов указана в таблице Б.1 в приложении Б.

Вертикальная гидроизоляция – обмазка стен подвала горячим битумом за два раза.

### **1.4.2 Фермы**

Фермы – металлические индивидуальные.

Балки – сборные железобетонные по серии 1.462.1-1/88в.1.

Прогоны – сборные железобетонные по серии 1.225-2в.12.

Утеплитель на крыше – минераловатная плита «ТехноРуф-70»  $\gamma = 190$  кг/м<sup>3</sup> толщиной 170 мм.

Кровля – рулонная и профлист.

### **1.4.3 Перекрытие и покрытие**

Перекрытия – сборные из железобетонных многопустотных плит по серии 1.141-1в.60,64 с круглыми пустотами. Спецификация перекрытий указана в таблице Б.2 и таблице Б.3 в приложении Б.

Покрытие – сборное из железобетонных многопустотных плит по серии 1.141-1в.60,64 и из железобетонных ребристых плит по серии 1.465.1-20в.1. Спецификация покрытий указана в таблице Б.4 в приложении Б.

#### 1.4.4 Стены и перегородки

Характеристики материалов стен и перегородок представлены на рисунке 3:

|   |  |
|---|--|
| Наружные стены – из облегченной трехслойной кладки с гибкими связями из стеклопластиковой арматуры по ТУ 2296-001-20994511-02 и плиточным утеплителем. Толщина стен 640 мм, 770 мм. | Несущий слой из керамического кирпича марки КОРПо 1НФ/125/2.0/35 ГОСТ 530-2007 на цементно-песчаном растворе марки М50 толщиной 510 мм, 380 мм.                            |
| Облицовочный слой из керамического лицевого кирпича марки КОЛПо1 НФ/100/2.0/50 ГОСТ на цементно-песчаном растворе марки М50 100 толщиной 120 мм.                                    | В качестве утеплителя стен приняты минераловатные плиты «ТехноРуф» с $\gamma = 45$ кг/м <sup>3</sup> по ТУ 5762-0,43-17925162-2006, $\lambda = 0,067$ °С) толщиной 120 мм. |
| Внутренние стены – из керамического кирпича марки КОРПо1 /125/2.0/25 ГОСТ 530-2007 на цементно-песчаном растворе марки М50 толщиной 380 мм, 510 мм.                                 | Перегородки – из керамического кирпича марки КОРПо 1НФ/100/2.0/25 ГОСТ на цементно-песчаном растворе марки М50 толщиной 120 мм.  |

Рисунок 3 – Характеристики материалов стен и перегородок

Армирование перегородок из 2Ø5 ВрI в горизонтальных швах через три ряда кладки по высоте с заводкой в несущие стены не менее 250 мм.

#### 1.4.5 Окна и двери

Наружные двери – металлопластиковые.

Окна и витражи – металлопластиковые, с двухкамерным стеклопакетом.

Внутренние двери – деревянные по серии 1.136-10 и противопожарные, изготовленные объединением НПО «Пульс».

#### 1.4.6 Перемычки

Перемычки – сборные железобетонные по серии 1.038-1.1 и металлические. Спецификация перемычек указана в таблице Б.5 в приложении Б.

#### **1.4.7 Лестницы**

Лестницы из сборных железобетонных ступеней по ГОСТ 8717-2016 [5] по металлическим косоурам, оштукатуренным цементным раствором по сетке толщиной 25 мм.

#### **1.4.8 Полы**

В качестве решения покрытий для полов применены покрытия деревянные, из керамической плитки, бетонные, мозаично-бетонные. Полы обладают высокой устойчивостью к агрессивным средам, отвечают требованиям СП 29.13330.2011 [23].

### **1.5 Архитектурно–художественные решения**

Дом культуры – это важный социально-развлекательный объект в жизни общества, внешний вид которого должен соответствовать современным требованиям.

Объемно-пространственные и архитектурно-художественные решения приняты на основании технологических процессов здания, спецификой работы учреждения. Данные решения выполнены с соблюдением всех нормативных документов и сводов правил, в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Основой оформления фасадов является использование материалов, подходящие по своим характеристикам указанному стилю. Все используемые материалы несут функциональное назначение.

Цоколь – облицовка плиткой из керамогранита.

Наружные стены – кирпич красный фасадный, желтый фасадный и штукатурка.

Внутренние стены – обои, штукатурка, керамическая плитка.

## 1.6 Теплотехнический расчет

### 1.6.1 Теплотехнический расчет стены

Характеристика ограждающих конструкций приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика ограждающей конструкции стены

| Расчетная схема  | Номер слоя | Материал слоя   | Толщина слоя $\delta, \text{м}$ | Коэффициент теплопроводности $\lambda, \text{Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$ |
|--|------------|---|---------------------------------|---|
|  | 1          | Штукатурный раствор                                   | 0,02                            | 0,76  |
|  | 2          | Кладка из керамического лицевого кирпича марки КОЛПо1 | 0,12                            | 0,58  |
|  | 3          | Утеплитель-минераловатные плиты                       | ?                               | 0,041   |
|  | 4          | Кладка из глиняного кирпича                           | 0,38                            | 0,7   |

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции,  $R_0^{\text{норм}}$ , следует определять по формуле 5.1, СП 50.13330.2012 [27]:

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тп}} \cdot m_p \quad (1)$$

где  $R_0^{\text{тп}}$  – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, принимаем в зависимости от градусо-суток отопительного периода, ГСОП;

$m_p$  – коэффициент (равный 1), который учитывает региональные особенности процессов выполнения строительства.

Величина градусо-суток периода включенного отопления ГСОП,  $^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$  определяется по нижеприведенной формуле 5.2 [27]:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}})z_{\text{от}} \quad (2)$$

где  $t_{\text{в}}$  – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания.

Согласно ГОСТ 30494 – 2011 составляет плюс 20°C;

$t_{\text{от}}$  – средняя температура наружного воздуха, °C принимаемые по таблице 3.1 [26] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °C,  $t_{\text{ов}} = - 6,1$  °C;

$z_{\text{от}}$  – продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 3.1, СП 131.13330.2020 [26] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °C,  $z_{\text{от}} = 195$  сут.

$$\text{ГСОП} = (20 - (-6,1))195 = 5089,5 \text{ °C} \cdot \text{сут}$$

Определяем нормируемое сопротивление теплопередачи наружной ограждающей стены, из условия энергосбережения  $R_{\text{тр}}$  в зависимости от ГСОП по формуле:

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

где  $a$  и  $b$  – коэффициенты, принимаемые по данным таблицы 3, СП 131.13330.2020 [26], для стен общественных зданий  $a=0,0003$ ;  $b=1,2$ .

$$R_o^{\text{мп}} = 0,0003 \cdot 5089,5 + 1,2 = 2,73 \text{ м}^2\text{°C/Вт},$$

$$R_o^{\text{норм}} = 2,73 \cdot 1 = 2,73 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

Для определения оптимальной толщины слоя утеплителя необходимо выполнение условия:

$$R_0 \geq R_0^{тр} \quad (4)$$

где  $R_0^{тр}$  – требуемое сопротивления теплопередаче.

Величина сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции рассчитывают по нижеприведённой формуле :

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + R_K + \frac{1}{\alpha_H}, \quad (5)$$

где  $\alpha_B$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м<sup>2</sup>·°C);

$\alpha_H$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м<sup>2</sup>·°C);

$R_K$  – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, м<sup>2</sup>·°C/Вт, определяемые по формуле:

$$R = \frac{\delta}{\lambda} \quad (6)$$

где  $\delta$  – толщина слоя, м;

$\lambda$  – коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/м<sup>2</sup>·°C.

Предварительная толщина утеплителя из условия  $R_0^{тр} = R_0$ :

$$\delta_{ут} = \left[ R_0^{тр} - \left( \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_H} \right) \right] \lambda_{ут} \quad (7)$$

где  $R_0^{тр}$  – требуемое сопротивления теплопередаче, м<sup>2</sup>·°C/Вт;

$\delta_n$  – толщина слоя конструкции, м;

$\lambda_n$  – коэффициент теплопроводности конструкции, Вт/(м<sup>2</sup> °C).

$$\delta_{ум} = \left[ 2,73 - \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,12}{0,58} + \frac{0,38}{0,7} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,041 = 0,074 \text{ м}$$

Принимаем толщину слоя утеплителя  $\delta_{ум} = 0,12 \text{ м}$ .

Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,12}{0,58} + \frac{0,12}{0,041} + \frac{0,38}{0,7} + \frac{1}{23} = 3,86 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} > 2,73 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} -$$

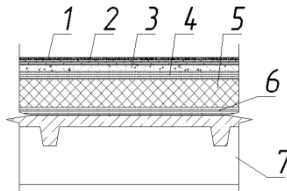
условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям.

Общая толщина стены составит 640 мм.

### 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Характеристика ограждающей конструкции покрытия показана в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристика ограждающей конструкции покрытия

| Расчетная схема   | № слоя | Вид материала, из которого выполнен слой           | Величина толщины слоя $\delta, \text{м}$ | Коэффициент теплопроводности $\lambda, \text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$ |
|---|--------|--|--|--|
|  | 1      | Защитный слой гравия                               | 0,01                                     | 0,17   |
|   | 2      | Гидроизол  | 0,02                                     | 0,17   |
|   | 3      | Цементная стяжка марки 100, армированная сеткой    | 0,03                                     | 0,76   |
|   | 4      | Разделительный слой – 1 слой рубероида             | 0,035                                    | 0,17   |
|   | 5      | Утеплитель-минераловатные плиты «ТехноРуф В70»     | ?  | 0,041  |
|   | 6      | Пароизоляция- 1 слой рубероида на битумной мастике | 0,035                                    | 0,17   |
|   | 7      | Железобетонная ребристая плита, ширина полки 50 мм | 0,05                                     | 1,92   |



Градусо-сутки отопительного периода составляет:

$$\text{ГСОП} = (20 - (-6,1))195 = 5089,5 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

Определяем нормируемое сопротивление теплопередачи наружной ограждающей стены, из условия энергосбережения  $R_{\text{тр}}$  в зависимости от ГСОП по формуле:

$$R_o^{\text{тр}} = a \cdot \text{ГСОП} + b \quad (8)$$

где  $a$  и  $b$  – коэффициенты из таблицы 3 [26], для покрытия общественных зданий  $a=0,0004$ ;  $b=1,6$ .

$$R_o^{\text{тр}} = 0,0004 \cdot 5089,5 + 1,6 = 3,64 \text{ м}^2\text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт},$$

$$R_o^{\text{норм}} = 3,64 \cdot 1 = 3,64 \text{ м}^2\text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

Предварительная толщина утеплителя из условия  $R_o^{\text{тр}} = R_o$ :

$$\delta_{\text{ут}} = \left[ R_o^{\text{тр}} - \left( \frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{\delta_7}{\lambda_7} + \frac{1}{\alpha_n} \right) \right] \lambda_{\text{ут}}, \quad (9)$$

где  $R_o^{\text{тр}}$  – требуемое сопротивления теплопередаче,  $\text{м}^2\text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ;

$\delta_n$  – толщина слоя конструкции, м;

$\lambda_n$  – коэффициент теплопроводности конструкции,  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ ;

$$\delta_{\text{ут}} = \left[ 3,64 - \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{0,02}{0,17} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{0,035}{0,17} + \frac{0,035}{0,17} + \frac{0,05}{1,92} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,041 = 0,116 \text{ м}$$

Принимаем толщину слоя утеплителя  $\delta_{\text{ут}} = 0,17$  м.

Выполним проверку:

$$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{0,02}{0,17} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{0,035}{0,17} + \frac{0,12}{0,041} + \frac{0,035}{0,17} + \frac{0,05}{1,92} + \frac{1}{23} = 3,74 \text{ м}^2\text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

$3,74 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} > 3,64 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$  – условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям.

## **1.7 Инженерные системы и оборудование**

Здание оборудовано всеми необходимыми для полноценного функционирования инженерными сетями, а именно: теплоснабжением, водоснабжением, канализацией, электроэнергией, вентиляцией.

Теплоснабжение здания осуществляется от городских тепловых сетей. Исходный теплоноситель - перегретая вода, с графиком расчетной температуры  $130 \text{ °} - 70 \text{ °} \text{ С}$ . В здании находится тепловой узел. Принята двухтрубная вертикальная система отопления.

Размещение отопительных приборов предусмотрено в местах, доступных для осмотра, ремонта и очистки. Отопительные приборы в помещениях размещаются под световыми проемами у наружных стен.

Водоснабжение в здание обеспечивает городская сеть хозяйственно-питьевого водопровода. Подача воды потребителям предусмотрена с использованием стальных и ПВХ труб. Источника водоснабжения - городские сети водопровода. Безопасность и качество воды проверена санитарной инспекцией. Отвод хозяйственно-бытовых сточных вод предусмотрен в существующую канализацию  $d=250\text{мм}$ .

Проектом предусмотрено рабочее, аварийное и эвакуационное освещение 220В. Освещение выполнено по СП 52.13330.2016 [18]. К сетям подключены световые указатели «Выход».

Для обеспечения требуемых параметров воздушной среды в помещениях предусматривается приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением. Вентиляционное оборудование размещается в помещениях без постоянного пребывания людей.

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Построение геометрической схемы фермы

Для выполнения расчетов конструктивных элементов здания применялись компьютерная программа «Ли́ра-САПР»

Создаем геометрическую схему для верхнего варианта примыкания фермы к колонне.

Длина фермы расчетная и равна 21000 мм, схема представлена на рисунке 4:

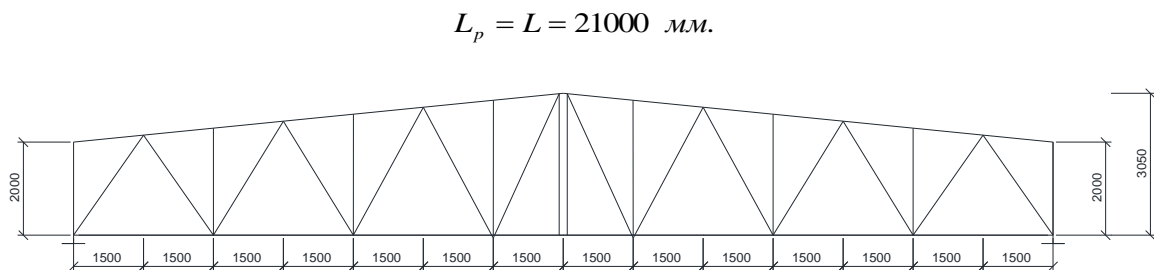


Рисунок 4 – Геометрическая схема фермы

$$H_{\text{фк}} = H_{\text{оп}} + \frac{1}{2} \times L_{\text{ф}} \times i = 2,0 + \frac{1}{2} \times 21 \times 0,1 = 3,05 \text{ м,} \quad (10)$$

$$h_{\text{оп}}^I = H_{\text{оп}} - 0,1 = 2,0 - 0,1 = 1,99 \text{ м,} \quad (11)$$

$$h_2^I = h_{\text{оп}}^I + l \times i = 1,99 + 3 \times 0,1 = 2,29 \text{ м,} \quad (12)$$

$$h_3^I = h_{\text{оп}}^I + l \times i = 1,99 + 6 \times 0,1 = 2,59 \text{ м,}$$

$$h_4^I = h_{\text{оп}}^I + l \times i = 1,99 + 3 \times 0,1 = 2,89 \text{ м,}$$

$$H_{\text{фр}} = h_{\text{оп}}^I + \frac{1}{2} \times L_{\text{ф}} \times i = 1,99 + \frac{1}{2} \times 21 \times 0,1 = 3,04 \text{ м.}$$

## 2.2 Определяем нагрузки на ферму

### 2.2.1 Постоянные нагрузки

Собираем постоянные нагрузки на  $1 \text{ м}^2$  покрытия в форме таблицы в приложении В, таблица В.1. Схема приложения нагрузок показана на рисунке 5.

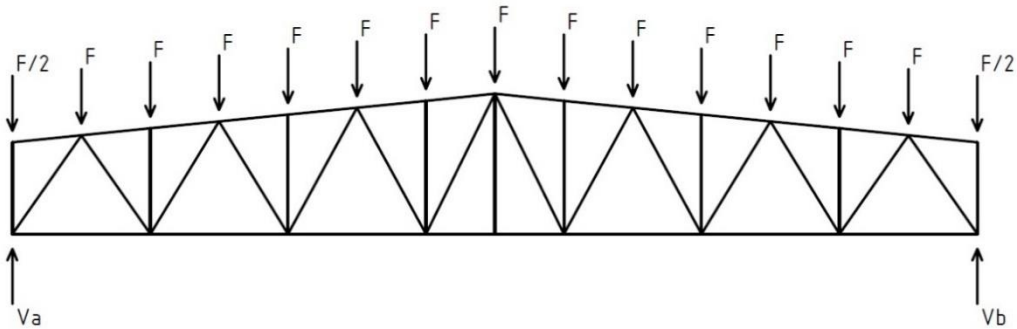


Рисунок 5 – Схема приложения постоянной нагрузки на ферму

Узловая постоянная нагрузка:

$$F = \gamma_n \times \sum q \times q \times B \times d = 0,95 \times 4,073 \times 6 \times 1,5 = 34,82 \text{ кН} \quad (13)$$

Опорные реакции:

$$V_A = V_B = \frac{\sum F}{2} = \frac{34,82 \times 14}{2} = 243,76 \text{ кН}. \quad (14)$$

### 2.2.2 От снеговой нагрузки

Снеговой район – III, тип местности – А

Нормативное значение веса снегового покрова на  $1 \text{ м}^2$  площади:

$$S_g = 1,5 \text{ кПа} = 1,5 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$$

Нормативная снеговая нагрузка:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g \quad (15)$$

где  $\mu = 1$  по приложению В. Уклон кровли 10% ( $5,71^\circ$ ),

$c_t = 1$  для отапливаемых зданий.

Определим коэффициент снижения снеговой нагрузки.

Узловая снеговая нагрузка:

$$c_e = (1,2 - 0,4\sqrt{k}) \cdot (0,8 + 0,002 \cdot lc) \quad (16)$$

где  $k$  – коэффициент принимаем:  $k = 1,05$ .

$lc$  – характерный размер покрытия

$$lc = 2b - \frac{b^2}{l} = 2 \cdot 21 - \frac{21^2}{24} = 23,625 \text{ м}, \quad (17)$$

$$c_e = (1,2 - 0,4\sqrt{1,05}) \cdot (0,8 + 0,002 \cdot 23,625) = 0,67,$$

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = 0,67 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,5 = 1,005 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}.$$

Расчётная нагрузка на 1 м<sup>2</sup>:

$$S_m = S_0 \cdot \gamma_f \quad (18)$$

$\gamma_f = 1,4$  – коэффициент надёжности для снеговой нагрузки.

$$S_m = S_0 \cdot \gamma_f = 1,005 \cdot 1,4 = 1,407 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} \quad (19)$$

где  $\gamma_n$  – коэффициент надёжности по назначению. Здание относится к классу ответственности КС2 (II), минимальное значение  $\gamma_n = 1$ .

Узловая нагрузка от снега на ферму:

$$F_s = \gamma_n \cdot S_q \cdot C_e \cdot B \cdot d = 1 \cdot 1,407 \cdot 0,67 \cdot 6 \cdot 1,5 = 8,48 \text{ кН} \quad (20)$$

В крайних узлах нагрузка делится пополам:

$$F_{s'} = \frac{F_s}{2} = \frac{8,48}{2} = 4,24 \text{ кН} \quad (21)$$

Нагрузка от снега прикладываем к ферме в двух вариантах:

1) нагрузка по всему пролету

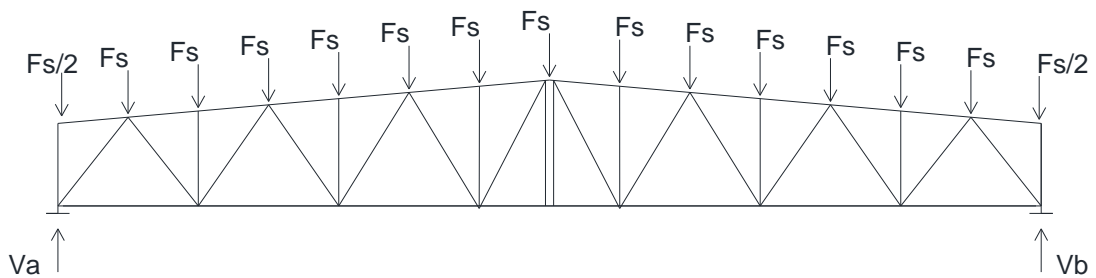


Рисунок 6 – Схема приложения снеговой нагрузки на ферму  
(Вариант I)

$$V_A = V_B = \frac{\sum F}{2} = \frac{(8,48 \times 13) + (4,24 \times 2)}{2} = 59,36 \text{ кН}. \quad (22)$$

2) нагрузка на половине пролета

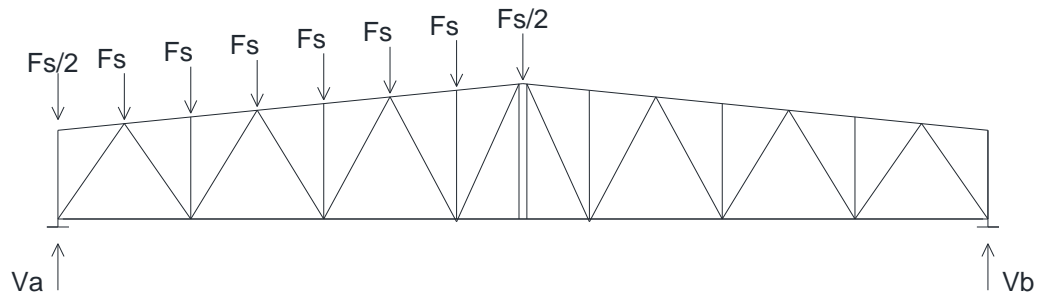


Рисунок 7 – Схема приложения снеговой нагрузки на ферму (Вариант II)

$$\begin{aligned} \Sigma M_A = V_B \times 21 - F_s \times 21 - F_s \times 1,5 - F_s \times 3 - F_s \times 4,5 - F_s \times 6,0 - F_s \times \\ \times 7,5 - F_s \times 9,0 - 0,5 \times F_s \times 10,5 = 0, \end{aligned} \quad (23)$$

$$V_B = 14,84 \text{ кН},$$

$$\begin{aligned} \Sigma M_A = V_A \times 21 - 0,5 \times F_s \times 21 - F_s \times 19,5 - F_s \times 18 - F_s \times 16,5 - F_s \times \\ \times 15,0 - F_s \times 13,5 - F_s \times 12,0 - 0,5 \times F_s \times 10,5 = 0, \end{aligned} \quad (24)$$

$$V_A = 44,52 \text{ кН},$$

$$\Sigma_y = V_B + V_A - F_s \times 7 = 14,84 + 44,52 - 8,48 \times 7 = 0. \quad (25)$$

Расчет проводим с помощью метода конечных элементов в программном комплексе ЛИРА-САПР 2013 R3. На основе различных сочетаний загрузжений получаем расчетные сочетания усилий в стержнях фермы (Приложение В, таблица 3), а так же максимальные усилия в стержнях при самых неблагоприятных сочетаниях (таблица 2). Геометрическая схема фермы выполнена в соответствии с Рисунком 3. Заданные жесткости в расчетной схеме см. Рисунок Д.1-Д.4 и таблицы Д.1 в приложении Д.

Расчет выполнен для комбинации загрузжений РСН1 (см. таблицу 3).

Таблица 3 – Комбинации нагрузок

| Наименование комбинации | Номер нагрузки |
|-------------------------|----------------|
| РСН1                    | 1, 2, 3        |

Результаты расчета (эпюры нормальных и поперечных сил, изгибающего момента) и проверки назначенных сечений представлены на рисунках Д.5-Д.6.

Выбор сечений элементов фермы

Сечение будем определять:

- Растянутых стержней по условию прочности:

$$\sigma_p = \frac{N \cdot \gamma_n}{A} \leq R_y \cdot \gamma_c \quad (26)$$

- Сжатых стержнем определяем по условию устойчивости:

$$\sigma_c = \frac{N \cdot \gamma_n}{\varphi \cdot A} \leq R_y \cdot \gamma_c \quad (27)$$

При выборе сечений будем учитывать граничные значения гибкостей:

- для растянутых стержнем согласно табл. 33 СП 16.13330.2017 [25]

$\lambda_u = 400$  (кроме стержней  $D_{34,35,36,29,33,37,38,39}$ ), для которых граничное значение гибкости  $\lambda_u = 180$ .



Для сжатых стержнем граничное значение гибкости определяется по табл. 3:

$$\lambda_u = \begin{cases} 180 - 60 \alpha & \text{для } O_{4-17}, D_{26,30} \text{ (верхний пояс и опорный раскос)} \\ 210 - 60 \alpha & \text{для } D_{27,28,32,31}, V_{1,40,41,42,43,44,45,2}, V_3 \text{ (сжатые раскосы и стойки)} \end{cases} \quad (28)$$

где

$$\alpha = \frac{\sigma_c}{R_y \cdot \gamma_c} \quad (29)$$

При  $\alpha \leq 0,5$  принимаем  $\alpha = 0,5$

## 2.3 Подбор сечений

### 2.3.1 Подбор сечений растянутых стержней

$$U_{21}; N = 532,641 \text{ кН}$$

$$A_{cal} = \frac{N \cdot \gamma_n}{R_y \cdot \gamma_c} = \frac{532,641 \cdot 1}{24,5 \cdot 1} = 21,74 \text{ см}^2 \quad (30)$$

– Площадь одного сечения:

$$A = \frac{21,74}{2} = 10,87 \text{ см}^2$$

По сортаменту ГОСТ 8509-93 принимаем спаренные уголки 75x75x8

Характеристики сечения:

$$A = 23 \text{ см}^2,$$

$$i_x = 2,28 \text{ см},$$

$$i_y = 3,57 \text{ см},$$

$$\lambda_x = \frac{l_{eff}}{i_x} = \frac{300}{2,28} = 131,5 < 400, \quad (31)$$

$$\lambda_y = \frac{l_{efy}}{i_y} = \frac{600}{3,57} = 168,1 < 400, \quad (32)$$

$$\sigma_p = \frac{532,641 \cdot 1}{23} = 23,15 < R_y \cdot \gamma_c = 24,5 \cdot 1 = 24,5 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}.$$

В целях унификации в ферме желательно применять 4-5 типов элементов. Все элементы нижнего пояса подбираются по максимальному усилию и применяется для всех элементов.

Принимаем элементы нижнего пояса из уголков 75x75x8.

$$D_{39}; N = 251,855 \text{ кН},$$

$$A_{cal} = \frac{251,855 \cdot 1}{24,5 \cdot 1} = 10,27 \text{ см}^2.$$

– Площадь одного сечения

$$A = \frac{10,27}{2} = 5,13 \text{ см}^2$$

По сортаменту ГОСТ 8509-93 принимаем спаренные уголки 63x63x5

Характеристики сечения:

$$A = 12,26 \text{ см}^2,$$

$$i_x = 1,94 \text{ см},$$

$$i_y = 2,96 \text{ см},$$

$$\lambda_x = \frac{l_{efx}}{i_x} = \frac{262}{1,94} = 135 < 180,$$

$$\lambda_y = \frac{l_{efy}}{i_y} = \frac{262}{2,96} = 88,5 < 180,$$

$$\sigma_p = \frac{251,855 \cdot 1}{12,26} = 20,54 < R_y \cdot \gamma_c = 24,5 \cdot 1 = 24,5 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}.$$

Принимаем все растянутые раскосы сечением 63x63x5. Все элементы проходят по гибкости.

### 2.3.2 Подбор сечений сжатых элементов

$$O_8; N_8 = -551,023 \text{ кН}$$

– Ориентировочная величина коэффициента устойчивости  $\varphi$   
 $\varphi \approx 0,65$

– Ориентировочная площадь сечения стержня:

$$A_{cal} = \frac{|N| \cdot \gamma_n}{\varphi \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{551,023 \cdot 1}{0,65 \cdot 24,5 \cdot 1} = 34,6 \text{ см}^2 \quad (33)$$

– Принимаем сечение: уголки 100x100x10

Характеристики сечения:

$$A = 38,4 \text{ см}^2, .$$

$$i_x = 3,05 \text{ см},$$

$$i_y = 4,59 \text{ см},$$

$$\lambda_x = \frac{l_{efx}}{i_x} = \frac{150}{3,05} = 49,18,$$

$$\lambda_y = \frac{l_{efy}}{i_y} = \frac{150}{4,59} = 32,67,$$

$$\bar{\lambda} = \lambda \cdot \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 49,18 \cdot \sqrt{\frac{24,5}{20600}} = 1,69. \quad (34)$$

По приложению Е, табл. Е1 СП 16.13330.2017 [25] (по типу «с») определяем коэффициент устойчивости  $\varphi$ :

$$\varphi = 0,794,$$

$$\sigma_c = \frac{|N| \cdot \gamma_n}{\varphi \cdot A} = \frac{551,023 \cdot 1}{0,794 \cdot 38,4} = 18,07 < R_y \cdot \gamma_c = 24,5 \cdot 1 = 24,5 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}.$$

Запас прочности большой. Во втором приближении:

– Ориентировочная величина коэффициента устойчивости  $\varphi$ :

$$\varphi \approx 0,75$$

– Ориентировочная площадь сечения стержня:

$$A_{cal} = \frac{|N| \cdot \gamma_n}{\varphi \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{551,023 \cdot 1}{0,75 \cdot 24,5 \cdot 1} = 29,98 \text{ см}^2$$

– Принимаем сечение: уголки 110x110x7

Характеристики сечения:

$$A = 30,4 \text{ см}^2,$$

$$i_x = 3,40 \text{ см},$$

$$i_y = 4,92 \text{ см},$$

$$\lambda_x = \frac{l_{efx}}{i_x} = \frac{150}{3,4} = 44,11,$$

$$\lambda_y = \frac{l_{efy}}{i_y} = \frac{150}{4,92} = 30,48,$$

$$\bar{\lambda} = \lambda \cdot \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 44,11 \cdot \sqrt{\frac{24,5}{20600}} = 1,52.$$

По приложению Е, табл. Е1 СП 16.13330.2017 [25] (по типу «с») определяем коэффициент устойчивости  $\varphi$ :

$$\varphi = 0,823,$$

$$\sigma_c = \frac{|N| \cdot \gamma_n}{\varphi \cdot A} = \frac{551,023 \cdot 1}{0,823 \cdot 30,4} = 22,02 < R_y \cdot \gamma_c = 24,5 \cdot 1 = 24,5 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}.$$

Граничная гибкость:

$$\alpha = \frac{\sigma_c}{R_y \cdot \gamma_c} = \frac{22,02}{24,5 \cdot 1} = 0,898,$$

$$\lambda_u = 180 - 60 \cdot 0,898 = 126,12$$

Принимаем все элементы верхнего пояса фермы с сечением:  
уголки 110x110x7.

г) Подбор сжатых раскосов

$$D_{26}; N_{26} = -351,291 \text{ кН}$$

– Ориентировочная величина коэффициента устойчивости  $\varphi$   
 $\varphi \approx 0,581$

– Ориентировочная площадь сечения стержня:

$$A_{cal} = \frac{|N| \cdot \gamma_n}{\varphi \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{351,291 \cdot 1}{0,581 \cdot 24,5 \cdot 1} = 24,67 \text{ см}^2$$

– Принимаем сечение: уголки 100x100x7

Характеристики сечения:

$$A = 27,6 \text{ см}^2,$$

$$i_x = 3,08 \text{ см},$$

$$i_y = 4,45 \text{ см},$$

$$\lambda_x = \frac{l_{efx}}{i_x} = \frac{262}{3,08} = 85,06,$$

$$\lambda_y = \frac{l_{efy}}{i_y} = \frac{262}{4,45} = 58,87,$$

$$\bar{\lambda} = \lambda \cdot \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 85,06 \cdot \sqrt{\frac{24,5}{20600}} = 2,93.$$

По приложению Е, табл. Е1 [СП 16.13330.2017] (по типу «с») определяем коэффициент устойчивости  $\varphi$

$$\varphi = 0,574,$$

$$\sigma_c = \frac{|N| \cdot \gamma_n}{\varphi \cdot A} = \frac{351,291 \cdot 1}{0,574 \cdot 27,6} = 22,17 < R_y \cdot \gamma_c = 24,5 \cdot 1 = 24,5 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}.$$

Граничная гибкость:

$$\alpha = \frac{\sigma_c}{R_y \cdot \gamma_c} = \frac{22,17}{24,5 \cdot 1} = 0,904,$$

$$\lambda_u = 180 - 60 \cdot 0,904 = 125,76.$$

Принимаем опорные раскосы сечением:

уголки 100x100x7.

$$D_{27}; N_{27} = -195,225 \text{ кН}$$

– Ориентировочная величина коэффициента устойчивости  $\varphi$   
 $\varphi \approx 0,359$

– Ориентировочная площадь сечения стержня:

$$A_{cal} = \frac{|N| \cdot \gamma_n}{\varphi \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{195,225 \cdot 1}{0,359 \cdot 24,5 \cdot 1} = 22,19 \text{ см}^2$$

– Принимаем сечение: уголки 75x75x8

Характеристики сечения:

$$A = 23 \text{ см}^2,$$

$$i_x = 2,28 \text{ см},$$

$$i_y = 3,5 \text{ см},$$

$$\lambda_x = \frac{l_{efx}}{i_x} = \frac{0,8 \cdot 287}{2,28} = 100,7,$$

$$\lambda_y = \frac{l_{efy}}{i_y} = \frac{287}{3,5} = 82,$$

$$\bar{\lambda} = \lambda \cdot \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 100,7 \cdot \sqrt{\frac{24,5}{20600}} = 3,47.$$

По приложению Е, табл. Е1 СП 16.13330.2017 [25] (по типу «с») определяем коэффициент устойчивости  $\varphi$

$$\varphi = 0,476,$$

$$\sigma_c = \frac{|N| \cdot \gamma_n}{\varphi \cdot A} = \frac{195,225 \cdot 1}{0,476 \cdot 23} = 17,83 < R_y \cdot \gamma_c = 24,5 \cdot 1 = 24,5 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}.$$

Граничная гибкость:

$$\alpha = \frac{\sigma_c}{R_y \cdot \gamma_c} = \frac{17,83}{24,5 \cdot 1} = 0,727,$$

$$\lambda_u = 210 - 60 \cdot 0,727 = 166,38$$

Принимаем остальные сжатые раскосы сечением:

уголки 75x75x8.

д) Подбор стоек

$$V_{42}; N_{42} = -41,358 \text{ кН}$$

– Ориентировочная величина коэффициента устойчивости  $\varphi$   
 $\varphi \approx 0,36$

– Ориентировочная площадь сечения стержня:

$$A_{cal} = \frac{|N| \cdot \gamma_n}{\varphi \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{41,358 \cdot 1}{0,36 \cdot 24,5 \cdot 1} = 4,68 \text{ см}^2$$

– Принимаем сечение: уголки 63x63x5

Характеристики сечения:

$$A = 12,26 \text{ см}^2,$$

$$i_x = 1,94 \text{ см},$$

$$i_y = 2,96 \text{ см},$$

$$\lambda_x = \frac{l_{efx}}{i_x} = \frac{290}{1,94} = 149,48,$$

$$\lambda_y = \frac{l_{efy}}{i_y} = \frac{290}{2,96} = 97,97,$$

$$\bar{\lambda} = \lambda \cdot \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 149,48 \cdot \sqrt{\frac{24,5}{20600}} = 5,15.$$

По приложению Е, табл. Е1 СП 16.13330.2017 [25] (по типу «с») определяем коэффициент устойчивости  $\varphi$

$$\varphi = 0,271,$$

$$\sigma_c = \frac{|N| \cdot \gamma_n}{\varphi \cdot A} = \frac{41,358 \cdot 1}{0,271 \cdot 12,26} = 12,44 < R_y \cdot \gamma_c = 24,5 \cdot 1 = 24,5 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}.$$

Граничная гибкость:

$$\alpha = \frac{\sigma_c}{R_y \cdot \gamma_c} = \frac{12,44}{24,5 \cdot 1} = 0,507,$$

$$\lambda_u = 210 - 60 \cdot 0,507 = 179,58$$

Принимаем рядовые стойки сечением:

уголки 63х63х5.

Центральная стойка  $V_3$  подобрана по гибкости:

$$r_{x,\text{треб}} = \frac{l}{\lambda_{\text{max}}} = \frac{305}{150} = 2,03 \text{ см} \quad (35)$$

Принимаем сечение из уголков 70х70х5.

Узловые фасонки (толщины) устанавливаем из условия:



$$\begin{cases} t_{\phi} = 1 \text{ см при } N \leq 450 \text{ кН} \\ t_{\phi} = 1,2 \text{ см при } 450 \text{ кН} \leq N < 750 \text{ кН} \end{cases} \quad (36)$$

Для поясов принимаем толщину фасонки 12 мм, для остальных элементов – 10 мм

Расчет и конструирование узлов стропильной фермы представлен в Приложении В данного раздела.

### 3 Технология строительства

#### 3.1 Область применения

Вначале отметим, что размеры возводимого здания Дома культуры «Звезда» в плане составляют 63,8 x 33,6 м. Высота типового этажа - 3,3 м.

В составе работ, рассматриваемых в технологической карте при строительстве Дома культуры «Звезда» входят основные техпроцессы, показанные на рисунке 8:

|  |  |
|--|--|
| -подача строительных материалов и изделий для кладки стен, сборных перемычек над оконными и дверными проемами, кладочного раствора башенным краном СКГ-25 на рабочие места каменщиков; | -кладка несущих наружных стен толщиной 640 мм с облицовкой и внутренних толщиной 510 и 380 мм кирпичных стен, а также внутренних перегородок толщиной 120мм; |
| -укладка сборных железобетонных перемычек при помощи крана, а отдельных арматурных стержней вручную над оконными и дверными проемами;  | - установка, перемещение и разборка инвентарных подмостей при помощи крана.  |

Рисунок 8 – Состав работ, рассматриваемых в технологической карте при строительстве Дома культуры «Звезда»

### 3.1.1. Организация и технология строительного процесса

До начала каменных работ должны быть выполнены основные работы (согласно СП 48.13330.2019 [22], СП 70.13330.2012 [20]), представленные на рисунке 9:

|   |   |
|---|---|
| - закончены все работы по монтажу межэтажных перекрытий, лестничных маршей, вентиляционных блоков   | - сделана геодезическая проверка и составлены исполнительные схемы  |
| - сделано ограждение участков межэтажного перекрытия, подлежащих замоноличиванию  | - складируются на строительной площадке в зоне действия башенного крана все необходимые материалы и изделия   |
| - подготовлены к работе необходимые приспособления, инвентарь, средства индивидуальной защиты работающих, средства подмащивания и инструменты | - рабочие и инженерно-технические работники, занятые на каменных и сопутствующих монтажных работах ознакомлены с проектом производства работ и обучены безопасным методам труда |

Рисунок 9 – Перечень операций до начала каменных работ

Согласно учебному пособию [6], для объяснения принципов кирпичной кладки используется следующая терминология:

- постель – сторона кирпича, имеющая наибольшую площадь;
- ложок – длинная узкая сторона;
- тычок – короткая грань кирпича (торцевая).

Схема деления кирпича на части представлена на рисунке 10:

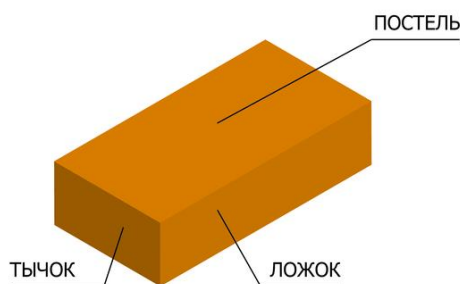


Рисунок 10 – Деление кирпича на части

Технологические приемы кирпичной кладки делятся по способам перевязки на несколько разновидностей (рисунок 11):



Рисунок 11 – Технологические приемы перевязки кирпичной кладки

Наиболее часто используется трехслойная кладка, которая включает в себя непосредственно кирпичную кладку, теплоизоляцию утеплителем, облицовочный слой (например, штукатурка). По необходимости, возможно усиление кирпичной кладки с помощью арматуры или анкеров.

«Существуют следующие способы кирпичной кладки:

- кладка вприжим;

- кладка вприсык;
- кладка вприсык с подрезкой;
- кладка вполуприсык (для забутки).

Выбор того или иного способа кладки делают в зависимости от состояния самого кирпича, времени года, степени пластичности раствора и предъявляемых требований к лицевой стороне кладки. Рассмотрим способы выполнения кирпичной кладки более подробно»[6] (рисунок 12):

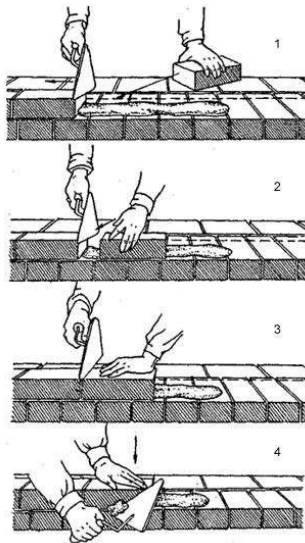


Рисунок 12 – Вкладка вприжим

«Этим способом выкладывают стены с применением жесткого раствора, швы при этом полностью заполняются, и затем выполняется их расшивка.

Схема действий при кладке вприжим следующая. При помощи кельмы разравнивается раствор с отступом приблизительно на 1 см от лицевой поверхности стены – на расстоянии трёх ложковых либо пяти тычковых кирпичей. После этого раствор необходимо подгрести ребром кельмы и прижать к вертикальной грани уложенного кирпича. Одновременно другой рукой подносится следующий кирпич для укладки. Он укладывается на подготовленную предварительно постель, затем подвигается левой рукой к уже лежащему кирпичу и прижимается к полотну кельмы. Правая рука вместе с кельмой поднимается вверх, а левая рука подвигает кирпич и зажимает

раствор между гранями кирпичей (уложенного и укладываемого)»[6]. «Рукой надавливают на уложенный кирпич и осаживают его на постели. После укладки от 3 до 5 тычковых кирпичей или 2-х ложковых из шва выжимается излишек раствора и затем подрезается одним движением кельмы. При этом способе кладки каменщик выполняет большое количество движений, и он является самым трудоёмким. Способ вприжим используется для кладки не только тычковых, но и ложковых вёрст»[6]. Методом вприсык выкладывают стены с использованием пластичного раствора, и лицевые швы выполняются впустошовку (полностью не заполняются раствором) (рисунок 13):

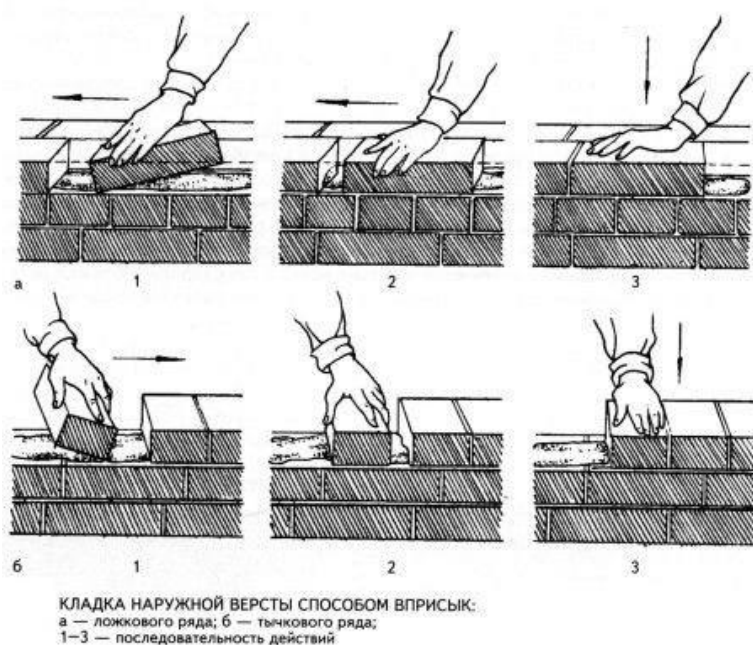


Рисунок 13 – Кладка вприжим

«Схема действий при кладке ложкового ряда вприжим следующая. Для того чтобы раствор не выжался на лицевой поверхности кладки, его расстилают, делая отступ около 2-3 см от наружной вертикальной поверхности стены. Кирпич нужно взять под наклоном и его тычковой стороной загребать раствор с расстояния 10-12 см от уже уложенного кирпича. По мере приближения к уложенному, положение кирпича выравнивается, и он

прижимается к постели. Раствором, снятым с постели заполняется вертикальный поперечный шов. Рукой надавливают на уложенный кирпич и осаживают его на постели. Последовательность кладки тычкового ряда такая же, единственное отличие – раствор подгребается ложковой гранью. Нельзя использовать способ впрыск для кладки кирпичей в верстовых рядах в сейсмически опасных районах»[6]. «При выкладывании стен впрыск с подрезкой все швы (вертикальные и горизонтальные) полностью заполняются, и затем выполняется их расшивка»[6] (рисунок 15):

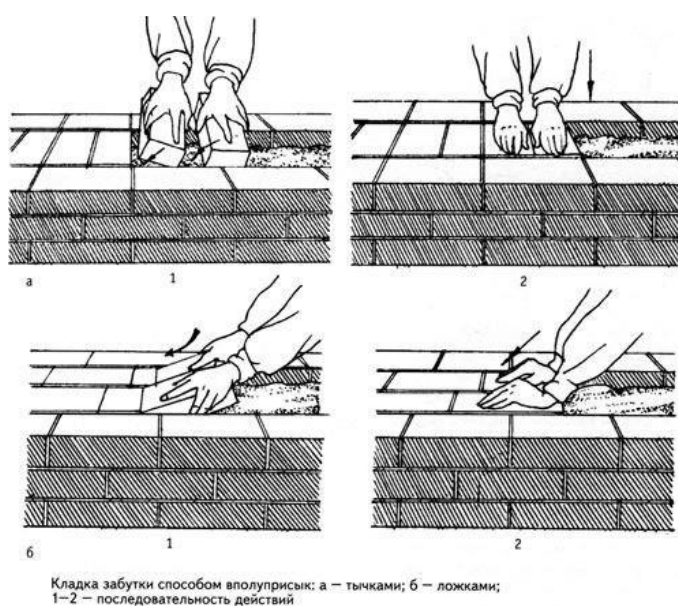


Рисунок 14 – Кладка вполупрыск

«Для работы используется более жёсткий раствор, чем в случае кладки впрыск без подрезки раствора. Раствор расстилается по такой же схеме, как и при кладке вприжим, а укладка кирпича выполняется по способу впрыск. Затем кельмой подрезается избыток выжатого из шва раствора»[6]. «Этим способом выкладывается забутка. Схема действий при кладке вполупрыск следующая. Между верстами (наружной и внутренней) расстилается и разравнивается раствор. Кирпич удерживается практически плашмя и аккуратно опускается на постель на небольшом расстоянии (6-8 см)

от уже уложенного. Затем им начинают загребать небольшое количество раствора и придвигают к уже уложенному кирпичу, при этом нажимая на него и осаживая. Для того, чтобы верхние грани уложенных в забутку кирпичей находились на одном уровне с верстовыми, кирпич забутки нажимом рук плотно прижимается к подготовленной постели. В этом случае часть вертикальных швов остаётся незаполненной. Их заполнение происходит при расстилании раствора для следующего ряда кладки. Необходимо внимательно следить за полным заполнением поперечных швов между кирпичной кладкой. Если швы будут плохо заполнены – это снизит прочность кладки, а также уменьшит теплозащитные свойства стен. Кладка этим способом может выполняться каменщиками невысокой квалификации»[6].

Названия, описывающие расположения кирпичей в пространстве представлены на рисунке 15 :

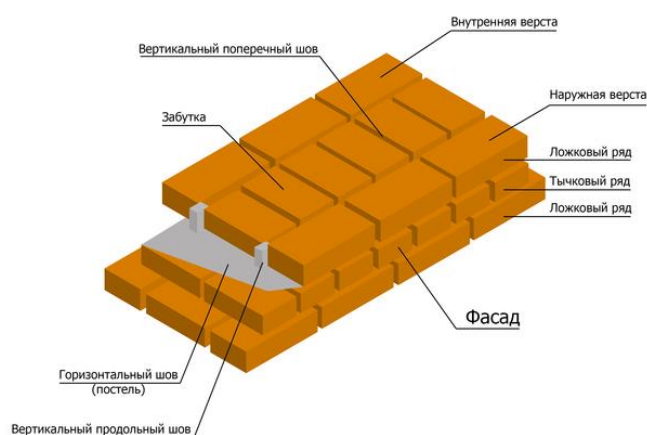


Рисунок 15 – Названия, описывающие расположения кирпичей

Верста – выложенный ряд кирпичей, из которого состоит внутренняя или внешняя поверхность стены (бывают внутренние и наружные версты). Забутовка – кирпичные ряды или ряды из других материалов, которые используют внутри объёма кладки. В зависимости от расположения кирпича бывают ряды:



- Ложковые (Выкладываются вдоль направления стены);
- Тычковые (Кладутся перпендикулярно к стене).

Чтобы обеспечить комфортную температуру внутри помещения в разных климатических зонах, кладку делают различной толщины (рисунок 16):



Рисунок 16 – Виды кладки

«В холодных условиях стены должны иметь большую толщину, чем в зоне с более высокой среднегодовой температурой. Самая распространённая ширина стен для возведения жилых зданий равна 1,5; 2 или 2,5 кирпича. Хотя, такой толщины, как правило, недостаточно для соблюдения всех теплотехнических характеристик. Для постоянного проживания в доме с такой толщиной стен, нужно делать дополнительное утепление. Для строительства хозпостроек и декоративных ограждений достаточно ширины кладки в один кирпич. А для выполнения облицовочных работ капитальных

стен достаточно ширины в полкирпича. Толщина кладки определяется в кирпичах, т.е. чтобы сделать стену с толщиной в полкирпича – кладут ложковый ряд, толщиной в один кирпич – тычковый ряд» [6]. Также для получения нужной толщины можно использовать комбинацию расположения рядов: 1,5 кирпича – 1 ряд в один кирпич и следующий в  $\frac{1}{2}$  кирпича; 2,5 кирпича – 1 ряд в  $\frac{1}{2}$  кирпича и следующие 2 ряда в один кирпич.

Во время процесса кладки следует обязательно выполнять условие: каждый кирпич лежит на двух нижележащих кирпичах. Это обеспечивает необходимую прочность и жёсткость строящейся конструкции. Способы выполнения перевязки рядов представлены на рисунке 17:

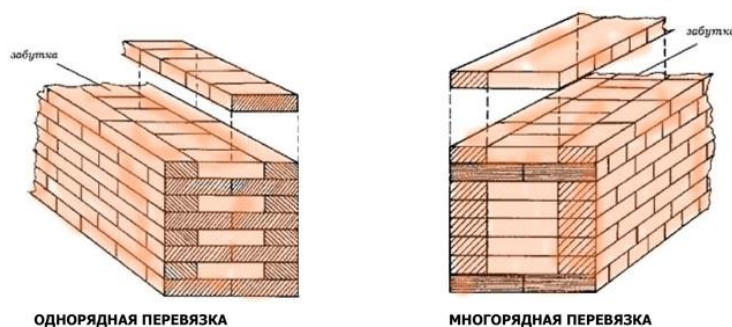


Рисунок 17 – Способы выполнения перевязки рядов

Чередование параллельных и перпендикулярных рядов, при котором совпадают вертикальные швы – это цепная или однорядная перевязка. Через каждые пять или шесть ложковых рядов кладут один перпендикулярный – это многорядная или шестирядная перевязка. Кладка без перевязки горизонтальных рядов наружной версты, при этом вертикальные швы продольных рядов совпадают – разновидность многорядной перевязки. В этом случае прочность обеспечивает перевязка внутренней версты, забутовки и частично, за счёт наружных тычковых рядов. Чередование в каждом ряду продольного и поперечного расположения кирпичей: это чередующая или голландская (фламандская) перевязка. Во время кладки обязательно

перекрываются не только горизонтальные и вертикальные швы, но и поперечные. Правильная перевязка швов обеспечивает хорошую прочность конструкции, которая на протяжении долгого времени сможет противостоять внешним воздействиям без каких-либо повреждений. Подробнее о перевязке кирпичной кладки читайте в статье Технологические приемы кирпичной кладки.

Виды кирпичной кладки по типам конструктивного исполнения: монолитная (цельная), с воздушной прослойкой, анкерная, колодезная и с внутренним утеплителем.

Монолитная кладка – вид кладки, при котором кладка полностью состоит из кирпича. Благодаря чему стены обладают высокой прочностью, но при этом высокой теплопроводностью, что означает высокую вероятность промерзания в холодное время года. Лучшим выходом является утепление внутренней или внешней стены.

«Кладка с воздушной прослойкой. Создавая внутри стены воздушные полости, можно сделать более лёгкой монолитную кладку. Для этого внутренняя и наружная верста делаются сплошными, и кирпичи забутовки устанавливаются на некотором расстоянии друг от друга. Благодаря этому, находящийся внутри воздух будет выступать в качестве теплоизолятора, что снизит теплопроводность, не повлияв при этом на прочность стены [6].

Внутренние и внешние версты перевязываются при помощи установки 1-2 тычковых рядов. Этот приём повторяют через каждые 5-7 рядов, выложенных ложковым способом кирпичей. При такой кладке следует тщательно штукатурить внутреннюю и внешнюю поверхности, для того чтобы предотвратить сквозное продувание.

Колодезная кладка. В этом случае создают внутренние колодцы (пустоты), которые заполняют всевозможными материалами, а именно: засыпными или плотными минеральными утеплителями, опилкобетоном, ЭППС (экструдированный полистирол). За счёт того, что внутренние версты

разнесены, образуются пустоты. Вертикальные сплошные перегородки обеспечивают жёсткость конструкции

Кладка с внутренним утеплителем. Этот способ напоминает колодезную кладку, только с более мелкими пустотами. В них устанавливают минеральный утеплитель в виде плит или матов. Габаритный размер такого утеплителя 600x800 мм и ширина обычно кратна 50 мм. Поэтому для облегчения его установки рекомендуется формировать пустоты подобных, либо кратных указанным размерам. Стены в этом случае возводятся с использованием схемы многорядной перевязки швов. Через каждый 5-7 рядов ложковых кирпичей происходит перекрытие 1-2 рядами тычковых» [6].

### **3.1.2 Технология производства каменной кладки**

Раздельным методом ведем монтажные работы, так как при каменных работах применение коллективного метода невозможно. Осуществляем монтаж железобетонных элементов по мере возведения кирпичных стен по захваткам. Доставляемые на объект сборные конструкции размещаются на приобъектном месте складирования и потом башенным краном монтируются в здание. Монтаж элементов лестничной клетки: монтаж лестничных площадок производится по ходу возведения стен. Места установки отмечают последовательным отклонением расстояний между площадками по вертикали и наносят риски. Отметку промежуточной площадки при помощи уровня переносят к месту установки. Проверяют рейкой и уровнем горизонтальность опорных гнезд. Площадку укладывают на подготовленную постель из раствора. Правильность установки проверяют специальным деревянным шаблоном, копирующим продольный профиль косоура, в 2-х местах, против мест опирания косоуров на площадку. Необходимое применение горизонтального положения площадки производится монтажным ломиком. *Лестничные марши* монтируют после установки верхней площадки. К месту монтажа марша подают в наклонном положении специальными стропами-пауками. Наклон марша делается несколько круче, чем его проектное положение, с тем, чтобы сначала посадить

марш на нижнюю площадку. Организация рабочего места каменщика. После возведения фундаментов начинаем кирпичную кладку, следовательно начальное место работы каменщика располагается на отметке земли. С повышением высоты кладки от 0 до 60 см производительность труда каменщиков повышается до максимальной, а при уровне выкладки 1,4 м – уменьшается до 20%. Оптимальный уровень выкладки, при которой производительность труда не опускается меньше 50% от наибольшей находится в пределах от 0 до 1,1...1,2 м. Из-за этого для лучшего устройства мест работы, укладку по уровню разделяют на ярусы, выбирая подмости, на нужной отметке, применяя подмости и строительные леса. Процесс каменной кладки может быть организован поточно-расчлененным или поточно-конвейерным методом. Кирпичную кладку выполняют поярусно, а монтаж конструкций и выполнение монтажных работ – поэтажно.

### 3.1.3 Выбор монтажного крана

Подбор крана осуществляется по самой тяжелой и удаленной конструкции – плите перекрытия ПК 60-12.8 (рис. 18):

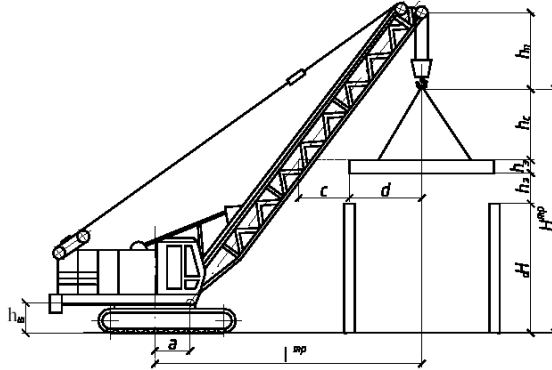


Рисунок 18 – Схема для определения технических параметров крана

Таблица 4 – Данные для подсчета параметров крана

| Элемент | Исходные данные |                |                |                |       |                |      | Определяемые параметры монтажных кранов |                             |                 |
|---------|-----------------|----------------|----------------|----------------|-------|----------------|------|---|-----------------------------|-----------------|
|         | $P_{\text{э}}$  | $P_{\text{с}}$ | $P_{\text{о}}$ | $h_{\text{с}}$ | $H_0$ | $h_{\text{э}}$ | $d$  | $H_{\text{кр}}^{\text{TP}}$             | $l_{\text{кр}}^{\text{TP}}$ | $Q_{\text{TP}}$ |
| 1       | 2               | 3              | 4              | 5              | 6     | 7              | 8    | 9                                       | 10                          | 11              |
| Ф-1     | 4,45            | 0,513          | -              | 4,5            | 8,5   | 3,135          | 10,5 | 16,635                                  | 19,42                       | 4,963           |

Требуемая грузоподъемность:

$$Q_{\text{TP}} = P_{\text{э}} + P_{\text{с}} + P_{\text{о}} \quad (37)$$

где  $P_{\text{э}}$  - масса определённого элемента, т;

$P_{\text{с}}$  - масса строповочных устройств данного элемента, т;

$P_{\text{о}}$  - масса оснастки данного элемента, т.

$$Q_{TP} = 4.45 + 0,513 + 0 = 4.963 \text{ м}$$

Требуемая высота подъёма крюка:

$$H_{TP}^{KP} = h_C + h_{\ominus} + h_3 + H_0 \quad (38)$$

где  $h_{\ominus}$  - высота элемента в его монтажном положении перед установкой

в проектное положение, м;

$h_C$  - высота строповки элемента, м;

$h_3$  - запас по высоте между низом элемента перед установкой в проектное положение и верхом опоры, требующийся по условиям техники безопасности; принимается не менее 0,5м;

$H_0$  - возвышение опорной точки монтируемого элемента над местом установки крана.

$$H_{TP}^{KP} = 4.5 + 3.135 + 0,5 + 8.5 = 16.635 \text{ м}$$

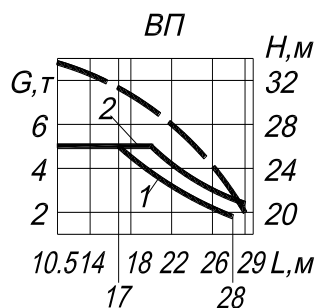
Требуемый вылет крюка:

$$l_{KP}^{TP} = \frac{(c+d) \cdot (H_{KP}^{TP} + h_{II} - h_{III})}{h_{II} + h_C} + a = \frac{(3+3) \cdot (16.635 - 2 - 2)}{2+2} + 2 = 19,42 \text{ м} \quad (39)$$

Выбор крана произведен по учебному пособию «Выбор кранов и технических средств для монтажа конструкций» Соколов Г.К.

Принимаю кран на гусеничном ходу СКГ-40/63 с вылетом стрелы 30 м. и гуськом 5м. Технические характеристики крана представлены на рисунке 19.

## СКГ-40/63 стрела 30-5 м



1 - противовес 14 т; 2 - противовес 20.1 т

Рисунок 19 – Технические характеристики СКГ-40/63

### 3.1.4 Требования к качеству и приемке работ

Работник в соответствии с требованиями производства и приемки работ СП 48.13330.2019 [22], в процессе своей деятельности смотрит за использованием раствора и кирпичей, которые были указаны в рабочей документации, проверяет насколько качественно сделаны швы, горизонтальность и вертикальность, прямоуглы углов и поверхности. Насколько правильно установлены закладные и связи, качественность кладки и качественность используемых деталей. Когда погода жаркая и сухая кирпич увлажняем перед тем, как положить, это необходимо чтобы кирпич сцеплялся с раствором и нормально раствор затвердел. Если нужно сделать перерыв, то верхние кирпичи оставляют, не прикрывая раствором. Когда перерыв закончиться нужно полить ранее уложенную кладку. Это нужно чтобы сухой кирпич после кладки на раствор быстро высасывает из раствора воду, становится меньше его водосодержание и прочность уменьшается. Насколько нужно увлажнять кирпич перед кладкой решает лаборатория. В случае если отклонения больше допусковых, целесообразность продолжать работы выполняем вместе с организацией проектирования. В случае когда выкладку не исправляем, то нужны верные заключения корректирования брака. Чтобы проверить надлежащест кладки каменщика используют разные устройства и предметы. Горизонтальность рядов контролируют правилом. и



уровнем не реже двух раз на каждом ярусе кладки. Для этого правило кладут на кладку, ставят на него уровень и, выровняв его по горизонту, определяют величину отклонения кладки от горизонтали. Вертикальность поверхностей и углов кладки проверяем уровнем и отвесом не реже двух раз на каждом ярусе кладки. При дальнейшей укладке корректируем линейные погрешности дозволённых не превышенным разрешённым допускам и ликвидируем в точках межэтажных плит перекрытий. Нужно время от времени смотреть за правильностью толщины швов. Утолщение швов, против предусмотренных инструкциями можно допускать лишь в случаях, оговоренных проектом: при этом размеры утолщенные размеров швов нужно показывать в рабочей документации. То насколько верно сделаны швы и достаточно ли в них раствора проверяют, в разных местах вытаскивая некоторые кирпичи уложенного ряда (не реже 3 разов по высотной отметке этажа).

### **3.1.5 Техника безопасности и контроль качества при производстве работ**

Согласно СП 48.13330.2019 [22], работник должен использовать экипировку помогающую сохранять кожу рук от истирания.

Работник выполняет укладку кирпича с помощью лесов и подмостей. Для того чтобы распределить нагрузку под вертикальный элемент опоры леса устанавливают подкладки из дерева.

Если стены больше семи метров по периметру устанавливают козырьки для защиты рабочих.

При расшивке швов запрещается находиться на стене.

При монтаже конструкций обеспечивают первичное складирование конструкций, устанавливают указатели и ограждения опасных зон.

При установке монтируемой детали на место кран должен выполнять только одну операцию.

При монтаже конструкций соблюдают следующие правила:

- не разрешается поднимать краном детали, прижатые другими элементами или примерзлые к земле;

- перемещение конструкций в горизонтальном направлении следует производить на высоте не менее 0,5 м над другими предметами;
- запрещается переносить конструкции краном над рабочим местом монтажников, а также над захваткой, где ведутся другие строительные работы;
- принимать подаваемый элемент можно тогда, когда он находится в 20-30 см от места установки;
- установленные элементы освобождают от стропов после их надежного закрепления; сборные элементы складировать в местах, предусмотренных стройгенпланом. Не разрешается хранить крупногабаритные элементы прислоненными к штабелям изделий или стенам здания.

Арматурные работы относятся к числу скрытых. Каждое отступление от проекта - замена диаметров арматуры, ее взаимного расположения - обязательно фиксируется актом.

При приемке работ по возведению кирпичных стен необходимо проверить правильность привязки, толщину и заполнение швов. Во время выполнения кирпичной кладки следует производить скрытые работы с составлением актов.

Таблица 5 – Допускаемые отклонения при каменной кладке.

| Наименование допусков                | Величина, мм |
|--------------------------------------|--------------|
| Отклонение от проектных размеров по: |              |
| – толщине                            | +15-10       |
| – отметкам обрезов и этажей          | +15          |
| – ширине простенков                  | -20          |

При монтаже электрооборудования следует выполнять требования ГОСТ 12.3.032 (СТ СЭВ 4032) и общие требования, предъявляемые к монтажным работам (разд. 12).

Не допускается использовать не принятые в эксплуатацию в установленном порядке электрические сети, распределительные устройства, щиты, панели и их отдельные ответвления и присоединять их в качестве временных электрических сетей и установок, а также производить электромонтажные работы на смонтированной и переданной под наладку электроустановке без разрешения наладочной организации.

Лица, занятые на электромонтажных работах, не должны выполнять работы, относящиеся к эксплуатации электрохозяйства заказчика и генерального подрядчика.

Перемещение, подъем и установка разъединителей и других аппаратов рубящего типа производятся в положении "Включено", а снабженных возвратными пружинами или механизмами свободного распределения — в положении "Отключено".

Электромонтажные работы в действующих электроустановках, как правило, должны выполняться после снятия напряжения со всех токоведущих частей, находящихся в зоне производства работ, их отсоединения от действующей части электроустановки, обеспечения видимых разрывов электрической цепи и заземления отсоединенных токоведущих частей. Зона производства работ должна быть отделена от действующей части электроустановки сплошным или сетчатым ограждением, препятствующим случайному проникновению в эту часть персонала монтажной организации. Проход персонала и проезд механизмов монтажной организации в выгороженную зону производства работ, как правило, не должны быть сопряжены с пересечением помещений и территорий, где расположены действующие электроустановки. В условиях строительной площадки на монтаже конструкций организован производственный контроль качества. Производственный контроль качества строительно-монтажных работ должен

включать входной контроль рабочей документации, конструкций, изделий, материалов и оборудования, операционный контроль отдельных строительных процессов или производственных операций и приемочный контроль строительно-монтажных работ. Качество выполнения отдельных монтажных операций характеризует надежность строительных конструкций и узлов, их устойчивость и несущую способность. Контроль качества выполняемых работ при монтаже сборных элементов назначают в соответствии с требованиями СНиП 3.01.01-85.

### **3.1.6 Калькуляция трудовых затрат**

Калькуляция трудовых затрат представлена в Приложении Г, в таблице Г.1.

## **4 Организация строительства**

### **4.1 Краткая характеристика объекта**

Здание Дома культуры «Звезда» одноэтажное с подвалом и двухэтажным блоком в осях 2-10, с размерами в осях 63,80х33,60 м и высотой помещений – 2,5 м; 3,0 м; 3,6 м; 7,2 м, 8,3 м. За относительную отметку 0.000 принят уровень чистого пола 1 этажа.

ДК представляет собой клуб общего профиля, объединяющий в себе зрелищную и клуб часть здания. ДК предназначен для культурно-развлекательных мероприятий, групповых учебных групп.

Цоколь – облицовка плиткой из керамогранита.

Стены – красный кирпичный фасад, желтый фасад и штукатурка.

Внешние двери, витражи и окна – металлопластик.

### **4.2 Определение объемов работ**

Объемы работ сведены в ведомость и представлена в Приложении Г.

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

Таблица «Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [14] представлена в приложении И (Таблица И.1)

## 4.4 Подбор строительных машин и механизмов

### 4.4.1 Выбор монтажного крана

Исходные данные для выбора крана являются:

- планировочное решение и размеры здания;
- масса монтируемых конструкций, их проектное положение в плане и высоте.

На втором этапе необходимо определить технические параметры, необходимые для выбранного типа крана, необходимого для установки конкретного здания.

Наиболее оптимальная грузоподъемность крана ( $Q^{mp}$ ) считается по формуле 37:

$$Q^{mp} = P_s + P_c + P_o = 5 + 0,097 + 0,12 = 5,217 \text{ m} ;$$

$$Q^{mp} = P_s + P_c + P_o = 2,1122 + 0,097 + 0 = 2,2092 \text{ m} ;$$

$$Q^{mp} = P_s + P_c + P_o = 2,15 + 0,097 + 0 = 2,247 \text{ m} .$$

$$Q^{mp} = P_s + P_c + P_o = 1,52 + 0,097 + 0 = 1,617 \text{ m} .$$

«Высоту подъёма крюка над уровнем стоянки стрелового крана определяют согласно рисунку 20.» [14].

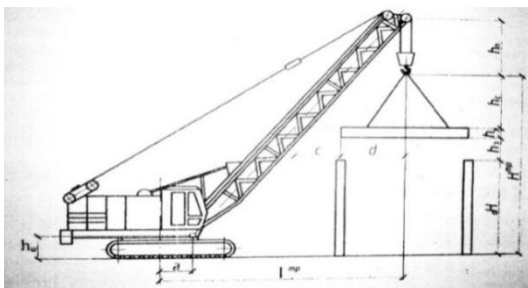


Рисунок 20 – Схема для определения грузовысотных параметров стрелового крана

«Требуемая высота подъема крюка ( $H_{тр}$ ) считается по нижеприведённой формуле:» [14].

$$H_{mp} = H_o + h_3 + h_3 + h_c = 19,4 + 0,5 + 0,28 + 4,7 = 24,88 м$$

$$H_{mp} = H_o + h_3 + h_3 + h_c = -2,85 + 0,5 + 0,3 + 4,7 = 2,65 м$$

$$H_{mp} = H_o + h_3 + h_3 + h_c = 19,4 + 0,5 + 0,22 + 4,7 = 24,82 м$$

$$H_{mp} = H_o + h_3 + h_3 + h_c = 3,3 + 0,5 + 1,4 + 4,7 = 9,9 м$$

где  $H_o$  – превышение опора избыточного элемента, установленная над уровнем парковки стрелового крана (обычно принимается равной высоте здания), м;

$h_3$  – запас для монтажа безопасности (не менее 0,5 м), м;

$h_3$  – высота элемента при монтаже перед установкой в проектное положение, м;

$h_c$  – высота строповки элемента (от верха элемента до крюка), м;

[14].

Принимаем 2 крана, поэтому обязательный вылет крюка ( $l_{тр}$ ) определяется для самого дальнего от крана элемента по формуле:

$$l^{mp} = \frac{(c+d) \cdot (H^{mp} - h_n - h_{uu})}{h_n + h_c} + a = \frac{(1,5 + 6) \cdot (24,88 - 2 - 2)}{2 + 4,7} + 2 = 25,37 м$$

$$l^{mp} = \frac{(c+d) \cdot (H^{mp} - h_n - h_{uu})}{h_n + h_c} + a = \frac{(1,5 + 17,12) \cdot (2,65 - 2 - 2)}{2 + 4,7} + 2 = 30,29 м$$

$$l^{mp} = \frac{(c+d) \cdot (H^{mp} - h_n - h_{uu})}{h_n + h_c} + a = \frac{(1,5 + 11,4) \cdot (24,82 - 2 - 2)}{2 + 4,7} + 2 = 42,08 м$$

$$l^{mp} = \frac{(c+d) \cdot (H^{mp} - h_n - h_{uu})}{h_n + h_c} + a = \frac{(1,5 + 2,4) \cdot (9,9 - 2 - 2)}{2 + 4,7} + 2 = 5,43 м$$

где  $c$  – расстояние от оси стрелки до точки, ближайшей к стрелке на элементе в его монтажном положении (не менее 1,5 м), м;

$d$  – расстояние от оси элемента, проходящего через центр тяжести, до края элемента, близкого к стреле крана или по внешнему краю выступающей части здания, м.

Параметры, необходимые для самоходного стрелового крана, рассчитываются отдельно для всех монтируемых элементов. Результаты расчетов заносятся в таблицу 6.

Таблица 6 – Данные для подсчета параметров кранов

| Элементы                  | Исходные данные |          |          |          |          |          |        | Определяемые параметры монтажных кранов |             |             |
|---------------------------|-----------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|---|-------------|-------------|
|                           | $P_э, т$        | $P_с, т$ | $P_о, т$ | $h_с, м$ | $H_о, м$ | $h_э, м$ | $d, м$ | $H^{мп}, м$                             | $l^{мп}, м$ | $Q^{мп}, т$ |
| 1                         | 2               | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        | 8      | 9                                       | 10          | 11          |
| Балка Б-1                 | 5               | 0,097    | 0,12     | 4,7      | 9,4      | 0,28     | 6      | 24,88                                   | 14,18       | 5,217       |
| Фундаментная подушка ФП-1 | 2,1122          | 0,097    | 0        | 4,7      | 2,85     | 0,3      | 17,12  | 2,65                                    | 30,29       | 2,21        |
| Плита перекрытия ПП-2     | 3,38            | 0,097    | 0        | 4,7      | 9,4      | 0,22     | 9      | 24,82                                   | 22,83       | 2,247       |
| Лестничный марш ЛМ-1      | 1,52            | 0,097    | 0        | 4,7      | 3,3      | 1,4      | 2,4    | 9,9                                     | 5,43        | 1,617       |

Основываясь на найденных параметрах кранов в соответствии с графиками грузоподъемности, пусковой и высоты подъема крюка, мы выбираем кран РДК-25, рабочие параметры которого равны или немного превышают требуемые. Поэтому принимаю кран МКТТ-63 (длина стрелы 33,3м) с характеристиками, показанными на рисунке 21.



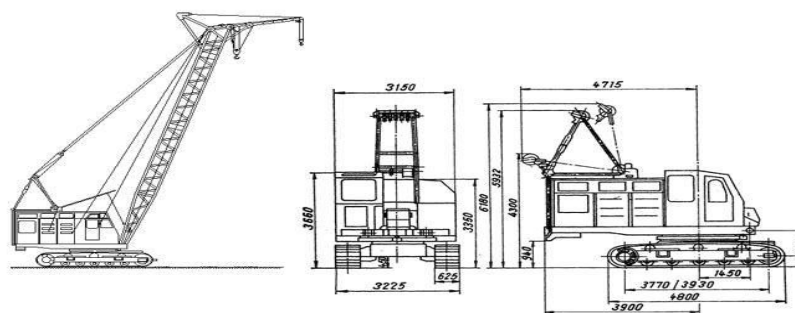


Рисунок 21 – Кран МКТТ-63

#### 4.5 Определение трудоемкости машиноёмкости работ

«Ведомость потребности в строительных машинах и механизмах» [14].  
представлена таблице 7 ниже:

Таблица 7 – Ведомость потребности в строительных машинах и механизмах

| «Наименование машин и механизмов  | Тип, марка         | Количество | Установленная мощность, кВт» [14]. |  |
|---|--------------------|------------|------------------------------------|--|
| Бульдозер   | ДЗ-8               | 1          | 79                                 |  |
| Компрессор передвижной с давлением 7 атм., напор 5 м <sup>3</sup> /мин                                    | IRMAIR5            | 1          | 12.5                               |  |
| Трамбовка пневматическая  | -                  | -          | 0.6                                |  |
| Электронасосные агрегаты с ручным управлением подачи раствора, подача до 2 м <sup>3</sup> /ч, напор 150 м | НСВА 150/50        | 1          | 455                                |  |
| Аппараты для газовой сварки и резки   | -                  | 4          | 1.8                                |  |
| Вибраторы глубинные   | ИВ-112             | 5          | 0.55                               |  |
| Дрели электрические   | Makita HP 1620     | 4          | 0.65                               |  |
| Катки дорожные самоходные гладкие 8 т   | ДУ-39А             | 2          | -                                  |  |
| Лебедки электрические, тяговым усилием 19,62 (2) кН (т)   | ТЛ-14Б             | 4          | 6.9                                |  |
| Машины шлифовальные электрические   | Brazor EVSG71 F085 | 4          | 2.9                                |  |
| Электрические печи для сушки сварочных материалов с контролем температуры внутри 80-500 гр. С             | ЭПЭ-10/400         | 1          | 1.2                                |  |
| Пилы электрические цепные   | Makita UC4003A     | 1          | 2                                  |  |

## Продолжение таблицы 7

|  |             |   |      |
|--|-------------|---|------|
| Растворосмесители передвижные 65 л               | СО-46Б      | 1 | 1.5  |
| Системы ручной дуговой сварки (постоянного тока) | САМ 300-2   | 1 | 14   |
| Шуруповерты строительно-монтажные                | Makita 6830 | 4 | 0.65 |

### 4.6 Разработка календарного плана

Общие указания. Календарный план – это проектный документ, важная часть проекта производства работ (ППР), состоящий из двух частей расчета и графика [11]. Расчетная часть включает перечень, представленный на рисунке 22.



Рисунок 22 – Содержание расчетной части

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

По календарному плану определяем, что максимальное количество сотрудников на строительстве объекта составляет 56 человек. Количество работников  $N_{раб}$  составляет 56 чел. (85%).

Количество человек приходящихся на 1% составляет 0,67 чел.

Определяем численный состав работающих по категориям:

- наибольшее кол-во работающих – 60 чел.;
- ИТР 11% – 7чел.;

- служащие 3,2% – 2 чел.;
- МОП 1,3% – 1чел.

Общее количество работающих:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (40)$$

$$N_{\text{общ}} = 60 + 7 + 2 + 1 = 70 \text{ чел.}$$

Расчетное количество:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}}, \quad (41)$$

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

#### 4.7.1 Расчет потребностей временных зданий и сооружений

Расчет потребности временных зданий и сооружений представлена ниже (таблица 8)

Таблица 8 – Расчет потребностей временных зданий и сооружений

| «Наименование здания»  | Численность персонала | Норма площади                | Расчетная площадь, м <sup>2</sup> | Принимаемая площадь м <sup>2</sup> | Размеры     | Кол-во | Характеристика» [14]                                       |
|------------------------|-----------------------|------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-------------|--------|--|
| Прорабская             | 4                     | На 5 чел<br>24м <sup>2</sup> | 24                                | 23                                 | 9х2,7х2,7   | 1      | Передвижной  |
| Диспетчерская          | 1                     | На 1 чел<br>7                | 7                                 | 21                                 | 7,5х3,1х3,4 | 1      | Контейнерный   |
| Гардероб               | 74                    | На 1 чел<br>1                | 74                                | 93,8                               | 6,7х7х3     | 2      | Гардеробная с сушилкой (обычное исполнение) контейнер      |
| Помещение для обогрева | 74                    | На 1 работающего<br>0,75     | 55,5                              | 50,7                               | 6,5х2,6х2,8 | 3      | Передвижной  |
| Душевая                | 74                    | Норм человека<br>0,43        | 32                                | 48                                 | 9х3х3       | 2      | Душевая на 6 сеток контейнерный                            |
| Туалет                 | 74                    | На 1 чел<br>0,07             | 5,2                               | 24                                 | 8,7х2,9х2,5 | 1      | Туалет на 8 очков передвижной                              |
| Столовая               | 74                    | На 1 обедающего<br>1,2       | 88                                | 92,8                               | 8х2,9х2,5   | 4      | Столовая раздаточная на 22 посадочных места<br>Передвижной |
| Медпункт               |                       |                              | 20                                | 24                                 | 9х3х3х      | 1      | контейнерный   |
|                        |                       |                              |                                   | 377,3                              |             |        |  |

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

Складирование материалов и изделий производят по видам, с соблюдением требований охраны труда и безопасности строительства. Проходы к рабочим местам и на рабочих местах должны содержаться в чистоте и порядке, очищаться от мусора, не загромождаться складироваемыми материалами и конструкциями.

Складирование необходимых строительных материалов, а также временное хранение строительного мусора выполняют на временно огражденной территории строительной площадки на выделенной открытой площадке. В непосредственной близости должно быть предусмотрено место для размещения контейнера со строительным мусором, который периодически вывозится с территории строительной площадки специализированными машинами.

Расчет открытых площадок складирования представлен в приложении Ж. Принимаем  $S = 510$  м

#### **4.7.3 Расчет площадей закрытых складов, навесов**

Расчет площадей закрытых складов, навесов осуществлен в приложении И.

#### **4.7.4 Расчет потребности воды в строительстве**

Обеспечение объекта на период строительства водой осуществляется от действующих сетей.

В соответствии с учетом графика работы (периода наиболее интенсивного использования воды на данном строительстве для нужд) производим расчет потребности в воде. Определяем максимальный расход воды за смену, согласно потребителям воды. Для конкретного потока воды рассчитывается второй поток и диаметр трубы. Определяем нормативный расход воды в смену (по общему расходу воды).

«Находим максимальный секундный расход воды на производственные нужды:

$$Q_{\text{пр}} = Q_{\text{см}} \cdot K_{\text{см}} / 8 \times 3600, \quad (42)$$

где  $Q_{\text{см}}$  – для производственных нужд стандартное потребление воды для производственных нужд в смену;

$K_{\text{см}}$  – коэффициент нерегулярности потребления,  $K_{\text{см}} = 1,5$ » [14].

$$Q_{\text{пр}} = 3164 \cdot 1,5 / 8 \cdot 3600 = 0,407 \text{ л} \cdot \text{сек}$$

«Для бытовых нужд максимальное потребление воды:

$$Q_{\text{хоз}} = Q_{\text{см}} \cdot K_{\text{см}} / 8 \times 3600, \quad (43)$$

где  $Q_{\text{см}}$  – норма расхода воды на хозяйственные нужды;

$$Q_{\text{см}} = 74 \cdot 15 = 1110 \text{ л}$$

$K_{\text{см}}$  – коэффициент неравномерности потребления,  $K_{\text{см}} = 3$ » [14].

$$Q_{\text{хоз}} = 1110 \cdot 3 / 8 \cdot 3600 = 0,116 \text{ л} \cdot \text{сек}$$

«Необходимый расход воды на противопожарные нужды за 1 секунду – 10 л/сек. При расчете диаметра временного водопровода не учитываем.

Расчетный расход воды:

$$Q_{\text{расч}} = (Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}}) \cdot K \quad (44)$$

где  $K$  – коэффициент неравномерности потребления,  $K = 1,25$ » [14].

$$Q_{\text{расч}} = (0,407 + 0,116) \cdot 1,25 = 0,654 \text{ л} \cdot \text{сек}$$

#### 4.7.5 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Временное электроснабжение осуществляется от существующего распределительного щита. Потребители электроэнергии на период строительных работ оборудуются «рубильниками».

Расчет временного питания заключается в определении мощности понижающей трансформаторной подстанции 380/220 Вт. В проходе к зданию установлен передаточный щит, и туда подается электричество. Расчет потребности во временном электроснабжении представлен в таблице 9.

«Расчёт трансформаторной мощности осуществляется по формуле:

$$P = 1,1 \cdot (\sum(P_c \cdot k_1)/\cos\varphi + \sum(P_T \cdot k_2)/\cos\varphi + \sum P_{ов} \cdot k_3 + \sum P_{он} \cdot k_4), \text{кВ}\cdot\text{А} \quad (45)$$

где 1,1 – значение коэффициента, что учитывает потери мощности в сети

$P_c$  – значение силовой мощности машины или установки, кВт

$P_T$  – значение потребной мощности на технологические нужды, кВт

$P_{ов}$  – значение потребной мощности, необходимой для внутреннего освещения, кВт

$P_{он}$  – значение потребной мощности, что необходимо для наружного освещения, кВт

$k_1, k_2, k_3, k_4$  – значение коэффициенты спроса, что зависит от числа потребителей

$\cos\varphi$  – значение коэффициента мощности, которое зависит от характера, количества и нагрузки потребителей электрической энергии. » [14].

Таблица 9 – Расчет потребности во временном электроснабжении

| «Наименование потребителей                   | Единицы измерения  | Количество | Удельная мощность на единицу измерения, кВт | Коэффициент спроса $k_c$ | Коэффициент мощности $\cos\varphi$ | Трансформаторная мощность, кВт·А» [14]. |      |
|--|--------------------|------------|---|--------------------------|------------------------------------|---|------|
| «Силовая электроэнергия»                     |                    |            |   |                          |                                    |   |      |
| Подъемники мачтовые                          | шт.                | 1          | 10  | 0,3                      | 0,7                                | 8,50                                    |      |
| Растворонасосы                               | шт.                | 1          | 4   | 0,5                      | 0,6                                | 3,33                                    |      |
| Электросварочные аппараты                    | шт.                | 2          | 30  | 0,5                      | 0,4                                | 75,00                                   |      |
| Электротрамбовки                             | шт.                | 1          | 5   | 0,1                      | 0,4                                | 1,25                                    |      |
| Электровибраторы                             | шт.                | 1          | 1   | 0,1                      | 0,4                                | 0,25                                    |      |
|  |                    |            |   |                          |                                    |   |      |
| Растворо-бетоносмесители                     | шт.                | 1          | 16  | 0,5                      | 0,6                                | 13,33                                   |      |
|  |                    |            |   | $\Sigma =$               |                                    | 211,88                                  |      |
| «Внутреннее освещение»                       |                    |            |   |                          |                                    |   |      |
| Прорабская, диспетчерская, бытовые помещения | м <sup>2</sup>     | 305,3      | 0,015                                       | 0,8                      | 1                                  | 3,66                                    |      |
| Душевые и уборные                            | м <sup>2</sup>     | 72         | 0,003                                       | 0,8                      | 1                                  | 0,17                                    |      |
| Склады закрытые                              | м <sup>2</sup>     | 126        | 0,015                                       | 0,35                     | 1                                  | 0,66                                    |      |
| Навесы                                       | м <sup>2</sup>     | 510        | 0,003                                       | 0,35                     | 1                                  | 0,53                                    |      |
|  |                    |            |   |                          | $\Sigma =$                         |   | 5,02 |
| «Наружное освещение»                         |                    |            |   |                          |                                    |   |      |
| Территория строительства                     | 100 м <sup>2</sup> | 52,32      | 0,015                                       | 1                        | 1                                  | 0,78                                    |      |
|  |                    |            |   |                          | $\Sigma =$                         |   | 0,78 |
| Всего $\Sigma =$                             |                    |            |   |                          |                                    | 216,39                                  |      |

$$P = 1,1 \cdot (211,88 + 5,02 + 0,78) = 239,45 \text{ кВт}\cdot\text{А}$$

## 4.8 Проектирование стройгенплана

СГП включает следующие элементы, представленные на рис. 23 :



Рисунок 23 – Элементы СГП

При разработке СГП требуется рационально использовать площадь строительной площадки, для этого:

- объем строительства временных сооружений принят минимальным. Совмещены административные помещения с одинаковыми функциями;
- временные здания и сооружения расставлены с соблюдением правил техники безопасности и противопожарных норм, а так же с учетом комфорта при эксплуатации;
- прокладка временных сетей водо- и энергоснабжения запроектированы минимальной протяженности, подсоединены от постоянных сетей;
- временные здания рассчитаны инвентарными, передвижными и контейнерными;
- временные дороги и склады размещены так, чтобы достигнуть минимального числа перегрузок и перенесения строительных грузов по строительной площадке.



Автомобильный транспорт используют для внутривозрастных перевозок в основном. В составе СГП проектируем автодороги в следующей последовательности (рис. 24):

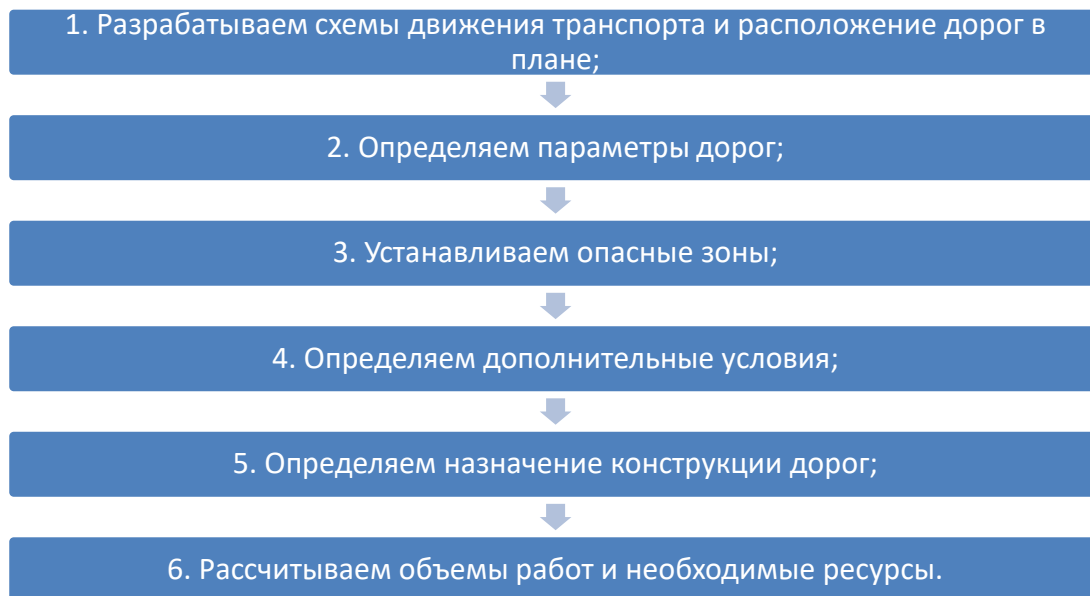


Рисунок 24 – Последовательность проектирования автодорог

«Опасные зоны ограждают временным ограждением. На ограждения устанавливают знаки безопасности по ГОСТ Р 12.4.026-2015. Для предупреждения населения об опасности устанавливаются надписи и указатели, а также информационный щит.

На выезде со строительной площадки предусматривают пункт мойки колес автотранспорта.

Пожарную безопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах обеспечивают согласно Правилам противопожарного режима в Российской Федерации. Для противопожарных целей используются гидрант на ближайшем колодце существующей сети водоснабжения.

Строительная площадка оснащается информационным щитом, необходимыми указателями и знаками безопасности. На въезде-выезде

устанавливают указатели и соответствующие дорожные знаки и щит-паспорт объекта» [15].

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

На состояние окружающей среды (воздух, воду, биологические ресурсы) оказывает влияние строительное производство.

При проектировании строительного генерального плана осуществляем мероприятия по охране природы по основным направлениям (рис. 25):



Рисунок 25 – Основные мероприятия по охране природы

Специальные мероприятия в разделе стройгенплана являются следующие:

- устанавливаем четкие размеры и границы строительной площадки;
- сохраняем существующие на территории строительной площадки деревья и кустарники и травяно-почвенный покров (для чего при подготовке к строительству делаем пересадки в другие места, или же для восстановления здесь же после окончания строительства);
- размещаем временные здания и сооружения с учетом деревьев и кустарников (максимально их сохранив);
- своевременное и качественное устройство подъездных и внутрипостроечных дорог

- движение строительной техники и транспорта по строительной площадке должно быть организованное и только по существующим дорогам;
- применяя контейнеры и специальные транспортные средства, не допускаем открытого хранения, а также перевозки и погрузки пылящих материалов;
- при технологических и организационных перерывах обеспечиваем остановку двигателей механизмов;
- применяем специальные трубчатые лотки при уборке мусора в зданиях и сооружениях;
- закапывать в грунт при сжигании на строительной площадке отходов и остатков строительных материалов категорически нельзя;
- завершаем строительство уборкой и благоустройством территории, и восстанавливаем растительность на участке.

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

Технико-экономические показатели строительного генерального плана приведены ниже[6]:

- объем здания – 16575,95м<sup>3</sup>;
- общая трудоемкость работ – 3014,32 чел-дни;
- усредненная трудоемкость – 3015 чел-дни;
- общая трудоемкость работы машин – 165,1 маш-смен;
- общая площадь строительной площадки – 10457 м<sup>2</sup>;
- общая площадь застройки – 1839,88м<sup>2</sup>;
- площадь временных зданий – 377,3м<sup>2</sup>;
- площадь складов:
  - а) открытых – 510м<sup>2</sup>,
  - б) закрытых – 126м<sup>2</sup>;

- протяженность:
  - а) водопровода – 254м,
  - б) временных дорог – 245,15м,
  - в) осветительных линий – 348,7м,
  - г) высоковольтных линий – 248,7м,
  - д) канализации – 165;
- количество рабочих на объекте:
  - а) максимальное – 60 чел,
  - б) среднее – 40 чел,
  - в) минимальное – 22 чел;
- коэффициент равномерности потока:
  - а) по числу рабочих – 1,5,
  - б) по времени – 1,2.

## **5 Экономика строительства**

### **5.1 Определение объемов и стоимости строительных работ**

Локальные сметы и сметные расчеты на отдельные виды строительных и монтажных работ, а также на стоимость оборудования составляется в базисных ценах 2001 года по типовым формам (Ф4).

В составе каждой сметы отдельные виды строительных и монтажных работ должны быть сгруппированы в разделы по конструктивным элементам здания, сооружения, видам работ и устройств. Работы в сметах и разделы должны быть расположены технологической последовательности выполнения работ.

«Объемы строительно-монтажных работ принимаются согласно ведомости объемов работ или определяются по рабочей документации» [9]. Оборудование принимается по спецификациям.

Локальная и объектная смета разработаны в соответствии с учебным пособием [9] представлены в приложении Е.

По результатам расчетов составлены объектные сметы на основное здание и благоустройство территории, а также «Сводный сметный расчет стоимости строительства». Составленные сметы приведены в Приложение Е.

Общая стоимость строительства составляет 128816.43 тыс. руб., в т.ч. стоимость основного здания 115684.22 тыс. руб. Общая площадь Дома культуры составляет 2852.72 м<sup>2</sup>.

### **5.2 Определение сметной стоимости строительства объекта**

Наименование объекта – «Дом культуры в Оренбургской области». Тип проектируемого здания – общественное здание. Расчетная мощность сооружения – строительный объем надзем. части 16575.96. Выполнен расчет локальной сметы №1 «Общестроительные работы на монтаж каркаса»,

который включает расчет затрат по технологической карте, стоимость работ составила 1062439,1 тыс. руб. Перечень технико-экономических показателей, включаемые в состав экономической части дипломной работы представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Техничко-экономические показатели по стройке

| Показатель                        | Ед. измерения           | Значение  |
|-----------------------------------|-------------------------|-----------|
| «Сметная стоимость строительства» | тыс.руб.                | 128816,43 |
| «Сметная стоимость по объекту»    | тыс.руб.                | 115684,22 |
| Общая площадь                     | м <sup>2</sup>          | 2852.72   |
| Сметная стоимость 1м <sup>2</sup> | тыс.руб./м <sup>2</sup> | 45,16     |
| Строительный объём                | м <sup>3</sup>          | 16575.96  |
| Сметная стоимость 1м <sup>3</sup> | тыс.руб./м <sup>3</sup> | 6,98      |

## **6 Безопасность и экологичность объекта**

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

В технологической карте рассматривается кладка наружных и внутренних несущих стен. Технологический объект выпускной квалификационной работы характеризуется прилагаемым технологическим паспортом, который представлен в приложении К в таблице К1.

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

Все работы выполняют в соответствии с требованиями СП 48.13330.2011. Безопасность труда в строительстве.

При монтаже конструкций соблюдают следующие правила:

- не разрешается поднимать краном детали, прижатые другими элементами или примерзлые к земле;
- перемещение конструкций в горизонтальном направлении следует производить на высоте не менее 0,5 м над другими предметами;
- запрещается переносить конструкции краном над рабочим местом монтажников, а также над захваткой, где ведутся другие строительные работы;

При приемке работ по возведению кирпичных стен необходимо проверить правильность привязки, толщину и заполнение швов, вертикальность, горизонтальность, прямолинейность поверхностей и углов кладки. Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов приведены в приложении Л в таблице Л.1.

## **6.2 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта**

В соответствии с требованиями Федерального закона от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ и ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования» в основу обеспечения пожарной безопасности проектируемого объекта заложен системный комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на предотвращение пожара, воздействия на людей опасных факторов пожара и ограничение ущерба от него, обеспечивающий:

- предотвращение пожара;
- ограничение распространения пожара;
- обеспечение безопасной эвакуации людей;
- обеспечение достаточным количеством технических средств пожарной безопасности;
- организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара в процессе эксплуатации здания.

### **6.3.1. Идентификации опасных факторов пожара**

Идентификация классов и опасных факторов пожара осуществлена в приложении Л в таблице Л.2.

### **6.3.2 Методы и меры обеспечения пожарной безопасности**

Технические средства обеспечения пожарной безопасности представлены в приложении Л в таблице Л.3.

### **6.3.3 Определение опасных факторов пожара**

Пожары классифицируются по виду горючего материала для конкретизации области применения средств пожаротушения. Дифференциация пожаров по сложности их тушения используется при определении состава сил и средств подразделений пожарной охраны и других служб, необходимых для пожаротушения. Типизация опасных факторов



пожара используется при обосновании мер пожарной безопасности, необходимых для защиты людей и имущества в случае пожара.

#### **6.3.4 Подбор технических средств по обеспечению пожарной безопасности**

Мероприятия и технические средства по обеспечению пожарной безопасности (см. таблицу 11).

Таблица 11 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

| Описание техпроцесса        | Описание организационных мероприятий  | Нормативные требования   |
|-----------------------------|---|--|
| Строительство Дома культуры | Каменные работы, сварочные работы, кровельные работы, электромонтажные работы | Каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности, система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности. Устройство эвакуационных путей, удовлетворяющих требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре |

#### **6.4 Обеспечение экологической безопасности технического объекта**

Контроль экологической и иной безопасности строительных объектов производства в Российской Федерации осуществляется с применением положений федеральных законов. Увеличивается температура: средняя температура в районе застройки постоянно выше, чем вне ее. Все эти факторы оказывают огромное влияние на природную среду вокруг зданий и сооружений.

В строительной деятельности человека к таким мероприятиям следует отнести (рисунок 26):

|  |   |   |
|--|---|---|
| - градостроительные меры, направленные на экологически рациональное размещение предприятий, населенных мест и транспортной сети  | - архитектурно-строительные меры, определяющие выбор экологических объемно-планировочных и конструктивных решений | - выбор экологически чистых материалов при проектировании и строительстве |
| - применение малоотходных и безотходных технологических процессов и производств при добыче и переработке строительных материалов | - строительство и эксплуатация очистных и обезвреживающих сооружений и устройств                                  | - рекультивация земель  |
| - меры по борьбе с эрозией и загрязнением почв   | - меры по охране вод и недр и рациональному использованию минеральных ресурсов                                    | - мероприятия по охране и воспроизводству флоры и фауны и т.д.            |

Рисунок 26 – Экологические мероприятия в сфере строительства

Негативных экологические факторы, возникающие при строительстве, указаны в таблицах 12.

Таблица 12 – Идентификация негативных экологических факторов

| Описание объекта                                   | Структурные составляющие                       | Негативное действие атмосферу  | Негативное действие на гидросферу  | Негативное действие на литосферу  |
|--|--|--|--|---|
| Строительство Дома культуры в Оренбургской области | Электрическая сварка металлических конструкций | Вредные вещества, выбрасываемые в окружающую среду: бензин, пыль неорганическая, ацетон. | Объект подключен к городской сети водоснабжения и канализации и далее на сооружения биологической очистки<br>Твердые | Твердые отходы и мусор, оставшийся при эксплуатации и остатки строительных конструкций и материалов после окончания работ |

## Заключение

В выпускной квалификационной работе разработан проект «Дом культуры в Оренбургской области» для развлекательных мероприятий. Расчеты и рабочие чертежи здания сделаны в соответствии с природными условиями и климатическими характеристиками разрешения объекта строительства.

В работе выполнены расчеты, которые необходимы при строительстве здания, а именно:

- выполнен теплотехнический расчет наружных стен;
- выполнен расчет основания фундамента.

Генеральный план земельного участка выполнен в соответствии с принципами функционального зонирования, рационального размещения здания и элементов благоустройства, безопасности пешеходного и автомобильного движения.

Разработана технология возведения стен из кирпича и на монтаж железобетонных плит перекрытия так же рассмотрены работы, связанные с усилением существующих несущих конструкций.

В разделе «Экономика строительства» выполнен локальный сметный расчет на работы по усилению наружных стен и частичному демонтажу плит перекрытия и определены выработка и трудозатраты на данный вид работ по зданию.

В работе также описаны основные требования охраны труда и пожарной безопасности при проведении строительно-монтажных работ.

В разделе «Охрана окружающей среды» описаны источники загрязнения при проведении работ и выполнены расчеты расходов воды и стоков на период строительства

## Список используемой литературы и используемых источников

1. ГОСТ Р 12.3.047-2012. Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля: утв. и введены в действие Приказом Росстандарта от 27.12.2012 N 1971-ст : дата введения 2014-01-01. – М.: Стандартиформ, 2014. – 61 с. – Текст: непосредственный

2. ГОСТ Р 27751-2014. Национальный стандарт Российской Федерации. Надежность строительных конструкций и оснований.: утв. и введены в действие Приказом Росстандарта от от 01.07. 2015 N 2271-ст. : дата введения 2015-07-01 – М.: Стандартиформ, 2019. – 15 с. – Текст: непосредственный

3. ГОСТ 13580-85 Плиты железобетонные ленточных фундаментов. Технические условия = Reinforced concrete slabs for strip foundations. Specifications : Государственный стандарт Союза ССР : официальное издание: утверждён и введен в действие постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства от 23 сентября 1985 г. N 155 : дата введения 1987-01-01 – М. : Издательство стандартов, 1994. – 34 с. - Текст: непосредственный

4. ГОСТ 13579-2018 Блоки бетонные для стен подвалов. Технические условия = Concrete blocks for walls of basements. Specifications : Межгосударственный стандарт : официальное издание : утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 5 октября 2018 г. N 709-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 13579-2018 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 мая 2019 г.: дата введения 2019-05-01 – М.: Стандартиформ, 2018. 14 с. – Текст: непосредственный

5. ГОСТ 8717-2016 ступени бетонные и железобетонные. Технические условия = Reinforced concrete and concrete steps. Specifications :

Межгосударственный стандарт : официальное издание : утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 ноября 2016 г. N 1681-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 8717-2016 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 мая 2017 г. : дата введения 2017-05-01 – М. : Стандартиформ, 2017. – 81 с. – Текст: непосредственный

6. Дьячкова О. Н. Технология строительного производства: учеб. пособие. СПб.: СПбГАСУ ЭБС АСВ, 2014. 117 с.

7. Ким Н.Н. Маклакова Т. Г. «Архитектура промышленных и гражданских зданий. М.: Стройиздат, 1987. 485 с.

8. Кузнецов В.С., Малахова А. Н., Прокуронова Е.А. Сборные железобетонные конструкции многоэтажных зданий. Курсовое и дипломное проектирование. Часть 1. М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2003. 189 с.

9. Каюмова З. М. Составление сметных расчетов в строительстве: учеб.-метод. пособие. Тольятти: ТГУ, 2013. 135 с.

10. Литвинов О.О. Технология строительного производства. К.: Вища школа, 2017. 479 с.

11. Мандриков А.П. Примеры расчета железобетонных конструкций: учеб. Пособие для техникумов. М.: Стройиздат, 1989. 506 с.

12. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование: учеб. пособие. М.: Инфра-Инженерия, 2016. 296 с.

13. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан: учеб. пособие. М.: Инфра-Инженерия, 2016. 172 с.

14. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства: учеб.-метод. пособие. Тольятти: ТГУ, 2012. 103 с.

15. Олейник П. П. Организация строительной площадки: учеб. пособие. М.: МГСУ: ЭБС АСВ, 2014. 80 с.

16. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. – Введ. 2001-09-01. – М. : Госстрой России, 2001.

17. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. – Введ. 2003-01-01. – М. : Госстрой России, 2002.

18. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение: Утвержден приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 7 ноября 2016 г. N 777/пр : Дата введения 2017-05-08: изм., утвержденной введено в действие приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России) от 20 ноября 2019 г. N 699/пр. – Текст : электронный // Техэксперт : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/456054197> (дата обращения 17.10.2020).

19. СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 (с Изменением N 1) : утвержден приказом Минстроя России от 28 декабря 2010 г. N 825: дата введения 2011-05-20: изм. внесено приказом Минстроя России от 5 мая 2017 г. N 770/пр. – Текст : электронный // Техэксперт : [сайт]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200084097> (дата обращения 17.10.2020).

20. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие Конструкции: УТВЕРЖДЕН приказом Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству (Госстрой) от 25 декабря 2012 г. N 109/ГС : Дата введения 2013-07-01 : Изм., утверждены и введены в действие приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 16 декабря 2016 г. N 983/пр с 17.06.2017; от 26 декабря 2017 г. N 1719/пр с 27.06.2018; от 30 декабря 2020 г. N 905/пр с 01.07.2021. – Текст : электронный // Техэксперт : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200097510> (дата обращения 17.10.2021).

21. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменениями N 1-4) : утвержден приказом Минстроя России от 29 декабря 2011 г. N 635/10 : дата введения 2014-09-01 : изм. внесены приказом Минстроя России от 7 авг. 2014 г. N 438/пр, от 3 дек. 2016 г. N 876/пр, 17 сент. 2019 г. N 546/пр, 19 дек. 2019

г. N 822/пр. – Текст : электронный // Техэксперт : [сайт]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200092705> (дата обращения 17.10.2021).

22. СП 48.13330.2019. Организация строительства : Утвержден приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 24 декабря 2019 г. N 861/пр : Дата введения 2020-06-25 : – Текст : электронный // Техэксперт : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/564542209> (дата обращения 17.10.2021).

23. СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88 : УТВЕРЖДЕН приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 27 декабря N 785 : Дата введения 2011-05-20: Изменение N 1 внесено изготовителем базы данных. – Текст : электронный // Техэксперт : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200084091> (дата обращения 17.10.2021).

24. СП 2.13130.2012 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты (с Изменением N 1) : Приказом МЧС России от 21 ноября 2012 г. N 693: дата введения 2012-12-01 : изм. внесено приказом МЧС России от 23.10.13 N 678. – Текст : электронный // Техэксперт : [сайт]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200096437>(дата обращения 27.10.2020).

25. СП 16.13330.2017 "Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*" (с Поправкой, с Изменениями N 1, 2) : утвержден приказом Минстроя России от 27 февраля 2017 г. N 126/пр : дата введения 2017-08-28 : изм. внесены приказом Минстроя России от 16 августа 2018 г. N 530/пр, от 4 декабря 2019 г. N 769/пр. – Текст : электронный // Техэксперт : [сайт]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/456069588> (дата обращения 7.10.2020)

26. СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99. Введ. 29.05.2019. М. : Стандартинформ, 2019. 32 с.

27. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная

редакция СНиП 23-02-2003 (с Изменением N 1] : утвержден приказом Минстроя России от 30 июня 2012 г. N 265 : дата введения 2013-07-01 : изм. внесено приказом Минстроя России от 14.12.2018 г. N 807/пр. – Текст : электронный // Техэксперт : [сайт]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200095525> (дата обращения 21.09.2021).

28. Хлистун Ю. В. Стандарты безопасности труда в строительстве: сб. нормат. актов и документов. Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. 762 с.



## Приложение А

### Технико-экономические показатели объекта проектирования

Таблица А.1 – Технико-экономические показатели

| Наименование                       | Единица измерения | Кол-во на 1объект |
|------------------------------------|-------------------|-------------------|
| площадь проектируемого участка:    | м <sup>2</sup>    | 6080,00           |
| в т.ч. под застройкой              | то же             | 1839,88           |
| под проездами и площадками         | -«-               | 2591,71           |
| под крыльцами, пандусами и прямыми | -«-               | 280,20 элементов  |
| под озеленением                    | -«-               | 1368,21           |

Приложение Б  
**Спецификации сборных элементов**

Таблица Б.1 – Спецификация к схеме расположения элементов фундаментов

| Поз. | Обозначение    | Наименование           | Кол-во,<br>шт. | Масса<br>кг. | Прим.          |
|------|----------------|------------------------|----------------|--------------|----------------|
| Ф-1  | ГОСТ 13580-85  | ФЛ 8.24-3              | 12             | 1150         |                |
| Ф-2  |                | ФЛ 8.12-3              | 9              | 550          |                |
| Ф-3  |                | ФЛ 10.24-3             | 11             | 1380         |                |
| Ф-4  |                | ФЛ 10.12-3             | 7              | 650          |                |
| Ф-5  |                | ФЛ 10.12-3             | 17             | 420          |                |
| Ф-6  |                | ФЛ 12.24-3             | 19             | 1630         |                |
| Ф-7  |                | ФЛ 12.12-3             | 7              | 780          |                |
| Ф-8  |                | ФЛ 12.8-3              | 5              | 500          |                |
| Ф-9  |                | ФЛ 14.24-3             | 20             | 1900         |                |
| Ф-10 |                | ФЛ 14.12-3             | 10             | 910          |                |
| Ф-11 |                | ФЛ 14.8-3              | 11             | 580          |                |
| Ф-12 |                | ФЛ 16.24-3             | 29             | 2150         |                |
| Ф-13 |                | ФЛ 16.12-3             | 6              | 1030         |                |
| Ф-14 |                | ФЛ 16.8-3              | 8              | 650          |                |
| Ф-15 |                | ФЛ 20.12-3             | 18             | 1950         |                |
| Ф-16 |                | ФЛ 20.8-3              | 5              | 1250         |                |
| Ф-17 |                | ФЛ 24.12-3             | 71             | 2300         |                |
| Ф-18 |                | ФЛ 24.8-3              | 31             | 1450         |                |
| Ф-19 |                | ФЛ 28.12-3             | 33             | 2820         |                |
| Ф-20 |                | ФЛ 28.8-3              | 1              | 1800         |                |
| Ф-21 |                | ФЛ 32.8-3              | 36             | 2050         |                |
|      |                | Монолитные заделки     |                |              |                |
|      |                | Ø12 АIII ГОСТ 5781-82* | 115            | 0,888        | п.м.           |
|      |                | Ø6 АI ГОСТ 5781-82*    | 63             | 0,222        | п.м.           |
|      | ГОСТ 25192-82* | Бетон кл. В15          | 21,83          |              | м <sup>3</sup> |

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 – Спецификация к схеме расположения элементов перекрытия подвала на отм. Минус 0,300

| Марка поз. | Обозначение            | Наименование     | Кол. шт. | Масса кг. | Примечание |
|------------|------------------------|------------------|----------|-----------|------------|
|            |                        | Плиты перекрытия |          |           |            |
| П-1        | с. 1.241-1 вып. 37     | ПК 72.12-8 АтIVс | 12       | 2530      |            |
| П-4        | с. 1.141-1 вып. 60, 64 | ПК 60.15-8 АIVТ  | 15       | 2800      |            |
| П-5        |                        | ПК 60.12-8 АIVТ  | 2        | 2100      |            |
| П-6        |                        | ПК 60.10-8 АIVТ  | 5        | 1725      |            |
| П-7        |                        | ПК 51.15-8 АIVТ  | 9        | 2400      |            |
| П-8        |                        | ПК 51.12-8 АIVТ  | 5        | 1800      |            |
| П-9        |                        | ПК 51.10-8 АIVТ  | 5        | 1475      |            |
| П-10       |                        | ПК 42.15-8* Та   | 6        | 2020      | *L=4020    |
| П-11       |                        | ПК 42.12-8* Та   | 2        | 1230      | *L=4020    |
| П-11*      |                        | ПК 42.10-8* Та   | 2        | 1230      | *L=3750    |
| П-14       |                        | ПК 36.10-8 Та    | 1        | 1055      |            |
| П-15       |                        | ПК 32.15-8 Та    | 4        | 1700      |            |
| П-16       |                        | ПК 32.12-8 Та    | 4        | 1190      |            |
| П-17       |                        | ПК 30.15-8 Та    | 14       | 905       |            |
| П-18       |                        | ПК 30.12-8 Та    | 12       | 745       |            |
| П-19       |                        | ПК 27.15-8 Та    | 2        | 1265      |            |
| П-21       |                        | ПК 24.15-8 Та    | 38       | 1190      |            |
| П-22       |                        | ПК 24.12-8 Та    | 4        | 905       |            |
| П-23       |                        | ПК 24.10-8 Та    | 2        | 745       |            |
| П-28       | ПК 42.12-8* Та         | 8                | 1525     | *L=40     |            |

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Спецификация к схеме расположения элементов перекрытия первого этажа на отметке плюс 3,000; плюс 3,600

| Марка поз. | Обозначение            | Наименование     | Кол. шт. | Масса кг. | Примечание |
|------------|------------------------|------------------|----------|-----------|------------|
|            |                        | Плиты перекрытия |          |           |            |
| П-1        | с. 1.241-1 вып. 37     | ПК 72.12-8 АtIVc | 15       | 2530      |            |
| П-2        | с. 1.141-1 вып. 60, 64 | ПК 63.15-8 AIVT  | 5        | 2950      |            |
| П-3        | с. 1.141-1 вып. 60, 64 | ПК 63.12-8 AIVT  | 1        | 2200      |            |
| П-4        |                        | ПК 60.15-8 AIVT  | 21       | 2800      |            |
| П-6        |                        | ПК 60.10-8 AIVT  | 5        | 1725      |            |
| П-7        |                        | ПК 51.15-8 AIVT  | 12       | 2400      |            |
| П-9        |                        | ПК 51.10-8 AIVT  | 1        | 1870      |            |
| П-10       |                        | ПК 42.15-8 Ta    | 14       | 2020      |            |
| П-13       |                        | ПК 36.12-8 Ta    | 6        | 1320      |            |
| П-15       |                        | ПК 32.15-8 Ta    | 3        | 1498      |            |
| П-16       |                        | ПК 32.12-8 Ta    | 2        | 1295      |            |
| П-17       |                        | ПК 30.15-8 Ta    | 20       | 1470      |            |
| П-17*      |                        | ПК 30.15-8* Ta   | 1        | 1470      | *L=3750    |
| П-18       |                        | ПК 30.12-8 Ta    | 3        | 1110      |            |
| П-28       |                        | ПК 30.18-8 Ta    | 2        | 1600      |            |
| П-21       |                        | ПК 24.15-8 Ta    | 47       | 1190      |            |
| П-22       |                        | ПК 24.12-8 Ta    | 4        | 905       |            |
| П-23       |                        | ПК 24.10-8 Ta    | 2        | 745       |            |

Продолжение приложения Б

Таблица Б.4 – Спецификация к схеме расположения элементов покрытия

| Марка поз. | Обозначение       | Наименование  | Кол. шт. | Масса кг. | Примечание |
|------------|-------------------|---|----------|-----------|------------|
|            |                   | Плиты покрытия  |          |           |            |
| П-4        | 1.141-1 вып. 64   | ПК 60.15-8 АIVт   | 23       | 2800      |            |
| П-6        |                   | ПК 60.10-8 АIVт   | 1        | 1725      |            |
| П-17       | 1.141-1 вып. 60   | ПК 30.15-8 Та   | 23       | 1470      |            |
| П-18       |                   | ПК 30.12-8 Та   | 3        | 1100      |            |
| П-19       |                   | ПК 27.15-8 Та   | 7        | 1265      |            |
| П-20       |                   | ПК 27.12-8 Та   | 1        | 985       |            |
| П-24       |                   | ПК 44.15-8 Та   | 16       | 2107      |            |
| П-25       | 1.465.1-20 вып. 1 | 4 ПГ 6 - 3АШв   | 53       | 1500      |            |
| П-29       |                   | 4 ПВ 6 - 3АШв-7   | 2        | 1900      |            |
| П-30       | 1.465.1-20 вып. 2 | 4 ПФ 6 - 3АШв-1   | 1        | 1400      |            |
|            |                   | Участки монолитные  |          |           |            |
| УМ-15      | лист АС-83        | УМ-15   | 1        |           |            |
| УМ-18      | лист АС-84        | УМ-18   | 1        |           |            |
| УМ-19      | лист АС-36        | УМ-19   | 1        |           |            |
| ПРГ-1      | 1.225-2 вып. 12   | Прогоны ПРГ 60.2.5-4т   | 4        | 1500      |            |
| ОП-1       |                   | Опорные подушки ОП5.4 – АШ  | 4        | 70        |            |
| ОП-2       | лист АС-56        | ОПИ-3   | 30       | 49        |            |
|            |                   | Анкера  |          |           |            |
| А-1        | 2.240-1 вып. 6    | МС-2  | 45       | 0,76      |            |
|            |                   | Ø12 АШ ГОСТ 5781-82*  | 45       | 0,27      | L=300      |
| А-2        |                   | МС-3  | 80       | 0,55      |            |
| ТД-17      |                   | Полоса $\frac{-10 \times 80 \text{ ГОСТ } 103-76}{\text{Ст3 ГОСТ } 535-88^*}$ | 4        | 4,47      | L=300      |
| МС-23      | 2.240-1 вып. 6    | МС-23   | 26       | 0,74      |            |
| А-4        | лист АС-79        | А-4   | 70       | 3,72      |            |
| А-5        |                   | А-5   | 260      | 3,81      |            |
| А-6        |                   | А-6   | 4        | 8,08      |            |
| А-7        |                   | А-7   | 12       | 9,50      |            |
|            |                   | Металлическая рама  |          |           |            |
| РДУ-1      |                   | РДУ-1   | 1        | 140,38    |            |

Продолжение приложения Б

Таблица Б.5 – Спецификация к схеме расположения перемычек

| Наименование<br>элемента                                  | Марка элемента/код           | Кол-<br>во | Объем, м <sup>3</sup> |       | Вес, т |       |
|---|------------------------------|------------|-----------------------|-------|--------|-------|
|   |                              |            | ед.                   | всего | ед.    | всего |
| 2   | 3                            | 4          | 5                     | 6     | 7      | 8     |
| Перемычка<br>брусковая до 0,03 м <sup>3</sup>             | 2ПБ-13-1-п/ТСЦ-403-<br>0447  | 238        | 0.03                  | 7.14  |        | 238   |
| Перемычка<br>брусковая от 0,03 до<br>0,045 м <sup>3</sup> | 2ПБ-22-3-п/ТСЦ-403-<br>0451  | 310        | 0.045                 | 13.95 |        | 310   |
| Перемычка<br>брусковая от 0,045<br>до 0,65 м <sup>3</sup> | 3ПБ-18-37-п/ТСЦ-403-<br>0458 | 41         | 0.05                  | 2.05  |        | 41    |
| Перемычка<br>брусковая от 0,65 до<br>0,16 м <sup>3</sup>  | 5ПБ-30-37-п/ТСЦ-403-<br>0468 | 54         | 0.16                  | 8.64  |        | 54    |

Таблица Б.6 – Экспликация помещений

| Номер<br>помеще<br>ния | Наименование          | Площадь,<br>м <sup>2</sup> | Кат.<br>помещ<br>ения |
|------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------|
|                        | План на отметке 0.000 |                            |                       |
| 1                      | Видео-бар             | 58,86                      |                       |
| 2                      | Тамбур                | 4,42                       |                       |
| 3                      | Тамбур                | 2,91                       |                       |
| 4                      | Коридор               | 25,12                      |                       |
| 5                      | Моечная               | 5,21                       |                       |
| 6                      | Гардероб              | 5,93                       |                       |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.6

|    |                     |        |  |
|----|---------------------|--------|--|
| 7  | Варочный цех        | 36,65  |  |
| 8  | Коридор             | 30,67  |  |
| 9  | Холодный цех        | 10,04  |  |
| 10 | Моечная             | 4,23   |  |
| 11 | Лестничная площадка | 15,83  |  |
| 12 | Склад               | 2,60   |  |
| 13 | Склад               | 1,50   |  |
| 14 | Посудомоечная       | 2,43   |  |
| 15 | Тамбур              | 4,93   |  |
| 16 | Мясо-рыбный цех     | 7,74   |  |
| 17 | Овощной цех         | 7,78   |  |
| 18 | Тамбур              | 3,95   |  |
| 19 | Тамбур              | 5,29   |  |
| 20 | Щитовая             | 1,59   |  |
| 21 | Обеденный зал кафе  | 81,78  |  |
| 22 | Умывальная          | 2,40   |  |
| 23 | Умывальная          | 1,92   |  |
| 24 | Бытовка             | 7,40   |  |
| 25 | Вестибюль           | 114,50 |  |
| 26 | Уборная             | 33,93  |  |
| 27 | Уборная ММГП        | 4,30   |  |
| 28 | Лестничная площадка | 15,50  |  |
| 29 | Тамбур              | 4,46   |  |
| 30 | Гардероб            | 20,55  |  |
| 31 | Лестничная площадка | 13,45  |  |
| 32 | Тамбур              | 2,74   |  |
| 33 | Зрительный зал      | 306,24 |  |
| 34 | Эстрада             | 184,07 |  |
| 35 | Коридор             | 166,55 |  |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.6

|    |                              |       |  |
|----|------------------------------|-------|--|
| 36 | Кабинет(касса)               | 13,95 |  |
| 37 | Кабинет директора            | 14,15 |  |
| 38 | Помещение хранения декораций | 13,50 |  |
| 39 | Лестничная площадка          | 12,09 |  |
| 40 | Тамбур                       | 6,70  |  |
| 41 | Раздевалка для мальчиков     | 14,30 |  |
| 42 | Душевые                      | 6,46  |  |
| 43 | Раздевалка для девочек       | 14,30 |  |
| 44 | Душевая                      | 6,46  |  |
| 45 | Класс хореографии            | 66,05 |  |
| 46 | Уборная мужская              | 8,08  |  |
| 47 | Уборная женская              | 8,08  |  |
| 48 | Костюмерная                  | 9,20  |  |
| 49 | Артистическая женская        | 13,35 |  |
| 50 | Душевая                      | 1,74  |  |
| 51 | Душевая                      | 1,74  |  |
| 52 | Артистическая мужская        | 13,35 |  |
| 53 | Помещение пожарного поста    | 12,75 |  |
| 54 | Помещение уборного инвентаря | 7,37  |  |
| 55 | Тамбур                       | 2,43  |  |
| 56 | Оркестровая комната          | 10,20 |  |
| 57 | Раздаточная                  | 6,50  |  |
| 58 | Моечная                      | 13,14 |  |
| 59 | Гардероб                     | 13,55 |  |
| 60 | Лестничная площадка          | 12,09 |  |
| 61 | Лестничная площадка          | 11,50 |  |
| 62 | Умывальная                   | 1,47  |  |
| 63 | Умывальная                   | 2,07  |  |
| 64 | Уборная                      | 1,43  |  |



Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.6

|    |                        |       |  |
|----|------------------------|-------|--|
|    | План на отметке +3,300 |       |  |
| 65 | Лестничная площадка    | 15,83 |  |
| 66 | Уборная ММГП           | 4,30  |  |
| 67 | Комната отдыха         | 57,29 |  |
| 68 | Уборная                | 33,93 |  |
| 69 | Кабинет                | 36,65 |  |
| 70 | Кабинет                | 18,77 |  |
| 71 | Кабинет                | 4,23  |  |
| 72 | Лестничная площадка    | 15,83 |  |
| 73 | Коридор                | 36,51 |  |
| 74 | Кабинет                | 13,15 |  |
| 75 | Кабинет                | 6,98  |  |
| 76 | Кабинет                | 7,74  |  |
| 77 | Кабинет                | 7,78  |  |
| 80 | Лестничная площадка    | 11,50 |  |
| 81 | Лестничная площадка    | 13,45 |  |
| 82 | Коридор                | 16,48 |  |
| 83 | Киномастерская         | 24,20 |  |
| 84 | Кабинет                | 20,55 |  |
| 85 | Кабинет                | 16,30 |  |
|    | План на отметке -2,800 |       |  |
| 86 | Лестничная площадка    | 15,34 |  |
| 87 | Коридор                | 6,96  |  |
| 88 | Коридор                | 54,29 |  |
| 89 | Тех. Помещение         | 48,15 |  |
| 90 | Тех. Помещение         | 69,19 |  |
| 91 | Лестничная площадка    | 15,37 |  |
| 92 | Коридор                | 6,97  |  |
| 93 | Тех. Помещение         | 45,97 |  |
| 94 | Лестничная площадка    | 11,48 |  |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.6

|     |                     |        |  |
|-----|---------------------|--------|--|
| 95  | Тех. Помещение      | 98,81  |  |
| 96  | Тех. Помещение      | 90,03  |  |
| 97  | Тех. Помещение      | 41,83  |  |
| 98  | Лестничная площадка | 11,04  |  |
| 99  | Тех. Помещение      | 127,68 |  |
| 100 | Коридор             | 61,54  |  |
| 101 | Тех. Помещение      | 60,42  |  |
| 102 | Тех. Помещение      | 44,28  |  |
| 103 | Тех. Помещение      | 19,61  |  |

Продолжение приложения Б

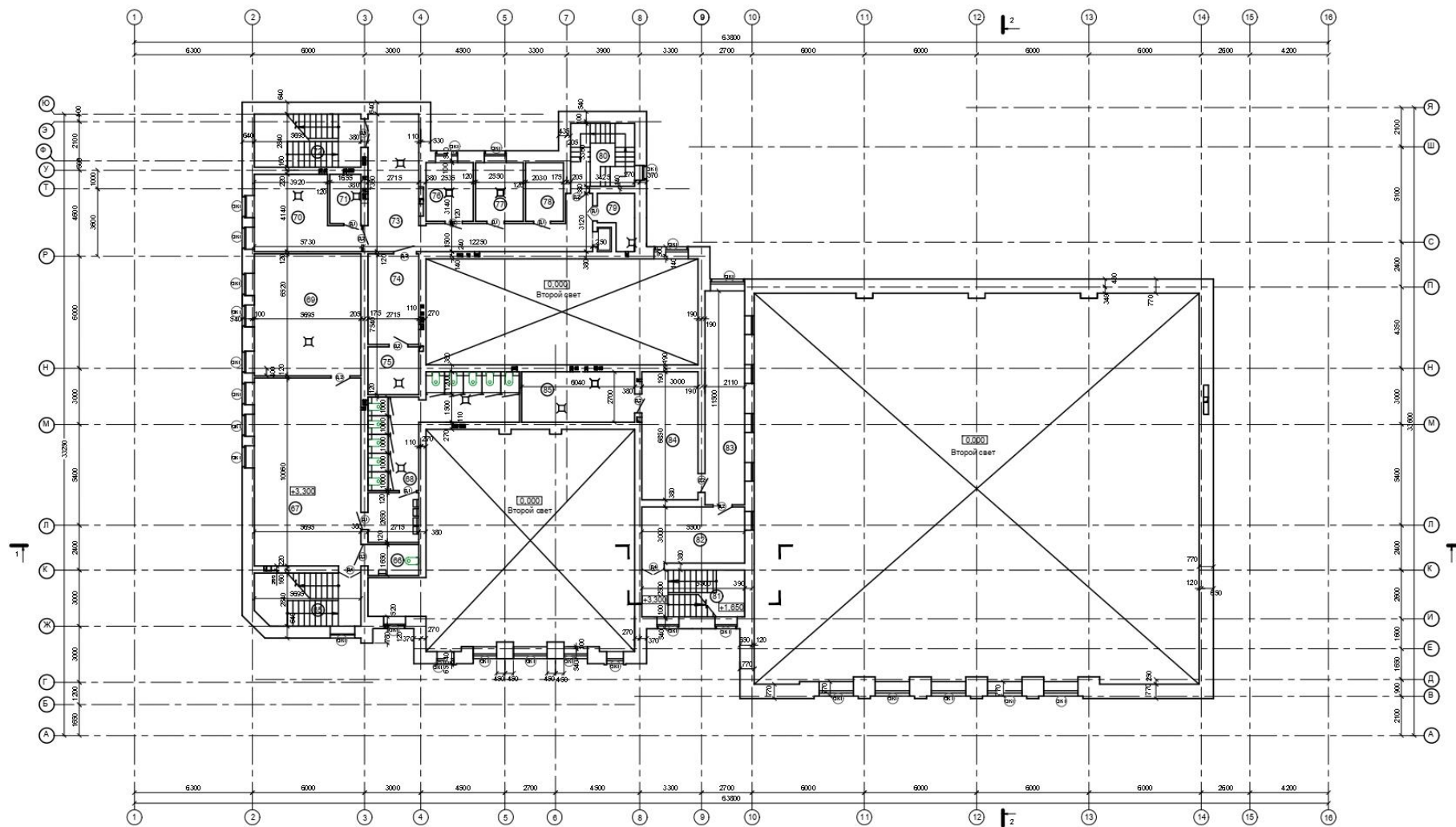


Рисунок Б.1 – План на отметке плюс 3,300

Продолжение приложения Б

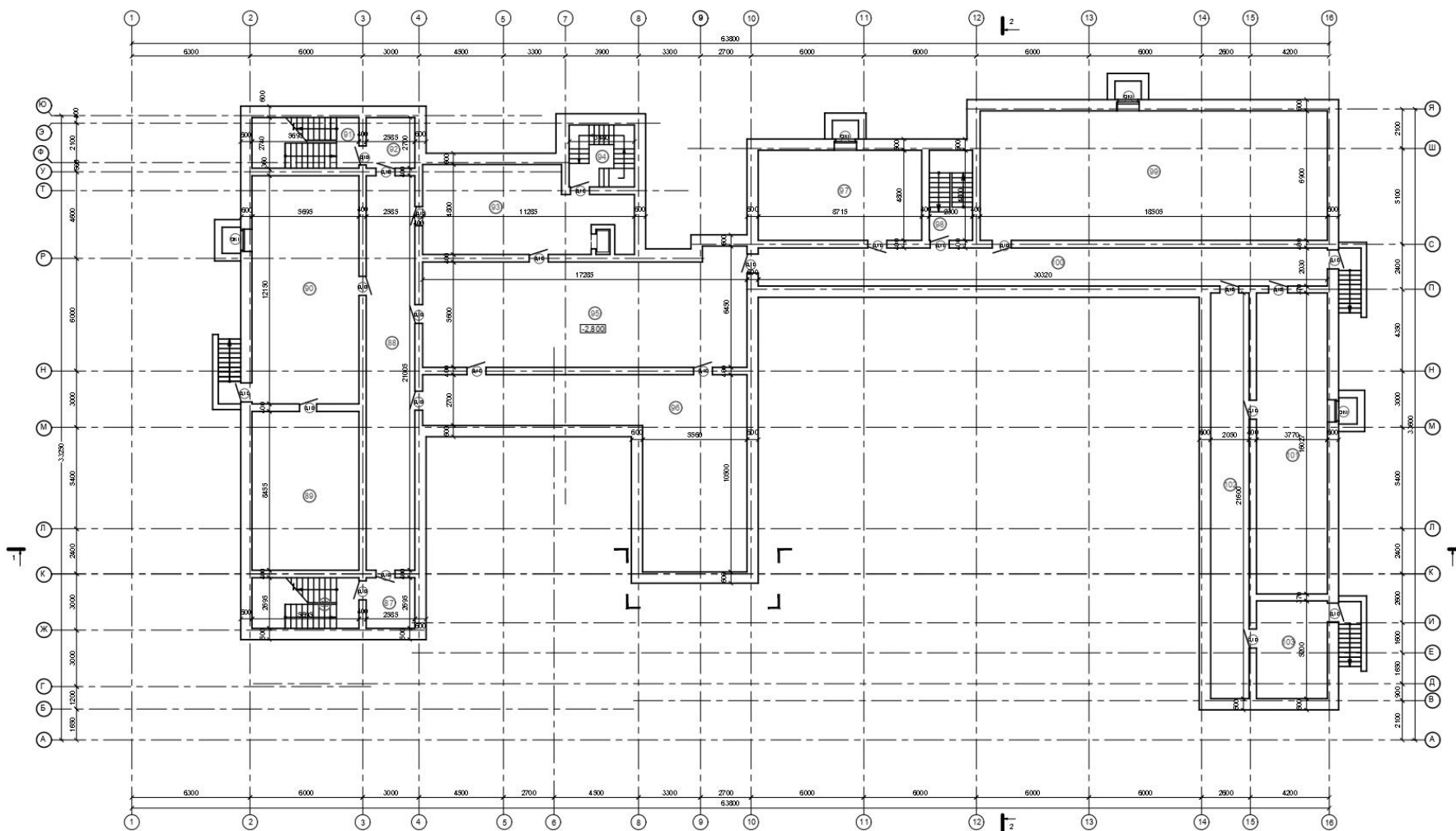


Рисунок Б.2 – План на отметке минус 2,800

## Приложение В

### Расчет усилий в стержнях фермы

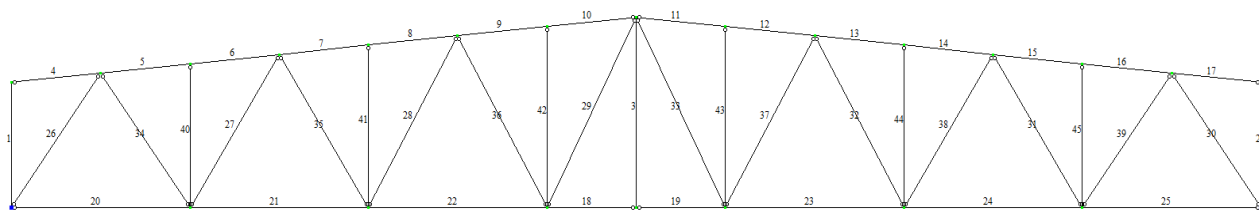


Рисунок В.1 – Нумерация стержней фермы

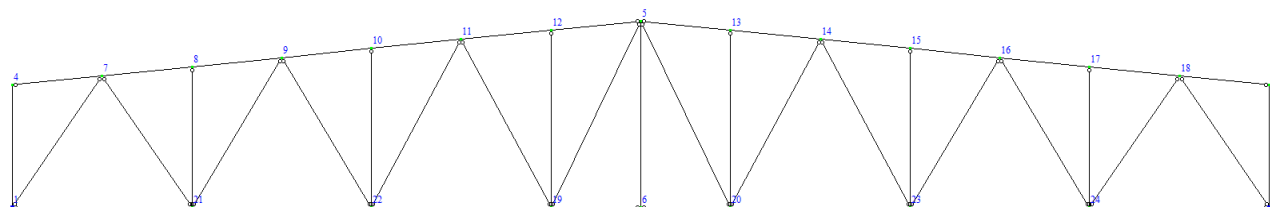


Рисунок В.2 – Нумерация узлов фермы

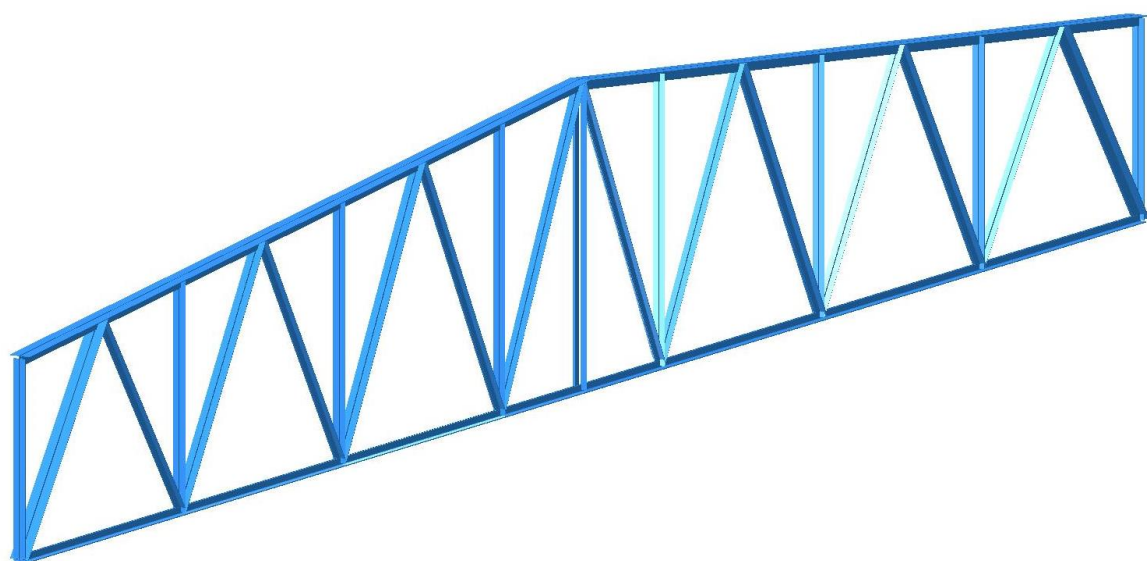


Рисунок В.3 – 3D вид

## Продолжение Приложения В

Таблица В.1 – Сбор нагрузок на 1 м<sup>2</sup> покрытия

| №                | Наименование  | Нормативная нагрузка<br>$q_n, \text{кН} / \text{м}^2$ | $\gamma_f$ | Расчетная нагрузка<br>$q, \text{кН} / \text{м}^2$ |
|------------------|---|---|------------|---|
| Постоянная:      |   |   |            |   |
| 1                | Гравийная защита (10мм)   | 0,2   | 1,3        | 0,26  |
| 2                | Гидроизол (1 слой)  | 0,05  | 1,2        | 0,06  |
| 3                | Цементно-песчаная стяжка( $\gamma=15,0$<br>$\text{кН}/\text{м}^3$ $t=30$ мм.) марки 100, армированная<br>сеткой $\frac{4\text{Вр}1-100}{4\text{Вр}1-100}$ | 0,45  | 1,3        | 0,585   |
| 4                | Разделительный слой рубероида (1 слой)  | 0,05  | 1,2        | 0,06  |
| 5                | Утеплитель ТехноРуф ( $\gamma=1,9\text{кН}/\text{м}^3$ , $t=170$<br>мм.)  | 0,32  | 1,2        | 0,384   |
| 6                | Пароизоляция – 1 слой рубероида на<br>битумной мастике  | 0,05  | 1,2        | 0,06  |
| 7                | Железобетонная ребристая плита 1,5 х6,0<br>м. ( $\gamma=2,4\text{кН}/\text{м}^3$ ) $t=300$ мм   | 1,83  | 1,1        | 2,013   |
| 8                | Собственный вес фермы   | 0,36  | 1,05       | 0,39  |
| 9                | Связи по покрытию   | 0,04  | 1,05       | 0,042   |
| 10               | Подвесной потолок с оборудованием   | 0,12  | 1,3        | 0,156   |
| 11               | Вес софитной фермы  | 0,06  | 1,05       | 0,063   |
| Итого постоянная |   | 3,53  | -          | 4,073   |
| Временная:       |   |   |            |   |
| 12               | Снеговая нагрузка   | 1,005   | 1,4        | 1,407   |
| Итого временная  |   | 1,005   | -          | 1,407   |
| 13               | Итого:  | 4,535   |            | 5,48  |

Продолжение приложения В

Таблица В.2 – Расчетные усилия в стержнях фермы

| Элемент фермы | Обозначение элемента | Расчетные усилия |          | Сечения элементов | Примечание |
|---------------|----------------------|------------------|----------|-------------------|------------|
|               |                      | +                | -        |                   |            |
| Верхний пояс  | 4                    | 0,062            | 0,000    | ┘ 110x110x7       | (С245)     |
|               | 5                    |                  | -346,875 |                   |            |
|               | 6                    |                  | -346,436 |                   |            |
|               | 7                    |                  | -512,006 |                   |            |
|               | 8                    |                  | -511,967 |                   |            |
|               | 9                    |                  | -551,023 |                   |            |
|               | 10                   |                  | -550,791 |                   |            |
|               | 11                   |                  | -550,791 |                   |            |
|               | 12                   |                  | -551,023 |                   |            |
|               | 13                   |                  | -511,673 |                   |            |
|               | 14                   |                  | -511,967 |                   |            |
|               | 15                   |                  | -346,436 |                   |            |
|               | 16                   |                  | -346,875 |                   |            |
|               | 17                   | 0.102            | 0,000    |                   |            |
| Нижний пояс   | 20                   | 200,855          |          | ┘ 75x75x8         | (С245)     |
|               | 21                   | 446,715          |          |                   |            |
|               | 22                   | 542,468          |          |                   |            |
|               | 18                   | 532,641          |          |                   |            |
|               | 19                   | 532,641          |          |                   |            |
|               | 23                   | 542,468          |          |                   |            |
|               | 24                   | 446,715          |          |                   |            |
|               | 25                   | 200,855          |          |                   |            |
| Раскосы       | 26                   |                  | -351,291 | ┘ 100x100x7       | (С245)     |
|               | 34                   | 251,855          |          | ┘ 63x63x5         |            |
|               | 27                   |                  | -195,225 | ┘ 75x75x8         |            |
|               | 35                   | 119,904          |          | ┘ 63x63x5         |            |

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

|        |    |         |          |             |        |
|--------|----|---------|----------|-------------|--------|
|        | 28 |         | -69,615  | ┘┘75x75x8   |        |
|        | 36 | 11,719  |          | ┘┘63x63x5   |        |
|        | 29 | 46,424  |          | ┘┘63x63x5   |        |
|        | 33 | 35,268  |          | ┘┘63x63x5   |        |
|        | 37 | 21,380  |          | ┘┘63x63x5   |        |
|        | 32 |         | -69,615  | ┘┘75x75x8   |        |
|        | 38 | 119,673 |          | ┘┘63x63x5   |        |
|        | 31 |         | -195,225 | ┘┘75x75x8   |        |
|        | 39 | 251,855 |          | ┘┘63x63x5   |        |
|        | 30 |         | -351,291 | ┘┘100x100x7 |        |
| Стойки | 1  |         | -21,075  | ┘┘63x63x5   | (С245) |
|        | 40 |         | -39,351  | ┘┘63x63x5   |        |
|        | 41 |         | -40,398  | ┘┘63x63x5   |        |
|        | 42 |         | -41,358  | ┘┘63x63x5   |        |
|        | 3  | 0.829   | 0.000    | ┘┘70x70x5   |        |
|        | 43 |         | -41,298  | ┘┘63x63x5   |        |
|        | 44 |         | -40,245  | ┘┘63x63x5   |        |
|        | 45 |         | -39,163  | ┘┘63x63x5   |        |
|        | 2  |         | -21,038  | ┘┘63x63x5   |        |

Таблица В.3 – Таблица расчетных сочетаний усилий

| № элем | № сечен | № столбца | Группа РСУ | Критерий | Усилия N (кН) | №№ загрузки |
|--------|---------|-----------|------------|----------|---------------|-------------|
| 1      | 1       | 1         | A1         | 2        | - 21.075      | 1 3         |
| 1      | 1       | 1         | A2         | 2        | - 21.075      | 1 3         |
| 1      | 2       | 1         | A1         | 2        | - 20.886      | 1 3         |



Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

| № элем | № сечен | № столбца | Группа РСУ | Критерий | Усилия N (кН) | №№ загрузки |
|--------|---------|-----------|------------|----------|---------------|-------------|
| 1      | 2       | 1         | A2         | 2        | - 20.886      | 1 3         |
| 2      | 1       | 1         | A1         | 2        | - 21.038      | 1 2         |
| 2      | 1       | 1         | A2         | 2        | - 21.038      | 1 2         |
| 2      | 2       | 1         | A1         | 2        | - 20.849      | 1 2         |
| 2      | 2       | 1         | A2         | 2        | - 20.849      | 1 2         |
| 3      | 1       | 1         | A1         | 1        | 0.507         | 1 2         |
| 3      | 1       | 1         | A2         | 1        | 0.507         | 1 2         |
| 3      | 2       | 1         | A1         | 1        | 0.829         | 1 2         |
| 3      | 2       | 1         | A2         | 1        | 0.829         | 1 2         |
| 4      | 1       | 1         | A1         | 1        | 0.062         | 1 2         |
| 4      | 1       | 1         | A2         | 1        | 0.062         | 1 2         |
| 4      | 2       | 1         | A1         | 2        | 0.102         | 1 2         |
| 4      | 2       | 1         | A2         | 2        | 0.102         | 1 2         |
| 5      | 1       | 1         | A1         | 2        | - 346.875     | 1 2         |
| 5      | 1       | 1         | A2         | 2        | - 346.875     | 1 2         |
| 5      | 2       | 1         | A1         | 2        | - 346.835     | 1 2         |
| 5      | 2       | 1         | A2         | 2        | - 346.835     | 1 2         |
| 6      | 1       | 1         | A1         | 2        | - 346.436     | 1 2         |
| 6      | 1       | 1         | A2         | 2        | - 346.436     | 1 2         |
| 6      | 2       | 1         | A1         | 2        | - 346.397     | 1 2         |
| 6      | 2       | 1         | A2         | 2        | - 346.397     | 1 2         |
| 7      | 1       | 1         | A1         | 2        | - 512.006     | 1 2         |
| 7      | 1       | 1         | A2         | 2        | - 512.006     | 1 2         |
| 7      | 2       | 1         | A1         | 2        | - 511.967     | 1 2         |
| 7      | 2       | 1         | A2         | 2        | - 511.967     | 1 2         |
| 8      | 1       | 1         | A1         | 2        | - 511.673     | 1 2         |
| 8      | 1       | 1         | A2         | 2        | - 511.673     | 1 2         |

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

| № элем | № сечен | № столбца | Группа РСУ | Критерий | Усилия N (кН) | №№ загрузки |
|--------|---------|-----------|------------|----------|---------------|-------------|
| 8      | 2       | 1         | A1         | 2        | - 511.633     | 1 2         |
| 8      | 2       | 1         | A2         | 2        | - 511.633     | 1 2         |
| 9      | 1       | 1         | A1         | 2        | - 551.023     | 1 2         |
| 9      | 1       | 1         | A2         | 2        | - 551.023     | 1 2         |
| 9      | 2       | 1         | A1         | 2        | - 550.983     | 1 2         |
| 9      | 2       | 1         | A2         | 2        | - 550.983     | 1 2         |
| 10     | 1       | 1         | A1         | 2        | - 550.791     | 1 2         |
| 10     | 1       | 1         | A2         | 2        | - 550.791     | 1 2         |
| 10     | 2       | 1         | A1         | 2        | - 550.752     | 1 2         |
| 10     | 2       | 1         | A2         | 2        | - 550.752     | 1 2         |
| 11     | 1       | 1         | A1         | 2        | - 550.752     | 1 2         |
| 11     | 1       | 1         | A2         | 2        | - 550.752     | 1 2         |
| 11     | 2       | 1         | A1         | 2        | - 550.791     | 1 2         |
| 11     | 2       | 1         | A2         | 2        | - 550.791     | 1 2         |
| 12     | 1       | 1         | A1         | 2        | - 550.983     | 1 2         |
| 12     | 1       | 1         | A2         | 2        | - 550.983     | 1 2         |
| 12     | 2       | 1         | A1         | 2        | - 551.023     | 1 2         |
| 12     | 2       | 1         | A2         | 2        | - 551.023     | 1 2         |
| 13     | 1       | 1         | A1         | 2        | - 511.633     | 1 2         |
| 13     | 1       | 1         | A2         | 2        | - 511.633     | 1 2         |
| 13     | 2       | 1         | A1         | 2        | - 511.673     | 1 2         |
| 13     | 2       | 1         | A2         | 2        | - 511.673     | 1 2         |
| 14     | 1       | 1         | A1         | 2        | - 511.967     | 1 2         |
| 14     | 1       | 1         | A2         | 2        | - 511.967     | 1 2         |
| 14     | 2       | 1         | A1         | 2        | - 512.006     | 1 2         |

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

| № элем | № сечен | № столбца | Группа РСУ | Критерий | Усилия N (кН) | №№ загрузки |
|--------|---------|-----------|------------|----------|---------------|-------------|
| 14     | 2       | 1         | A2         | 2        | - 512.006     | 1 2         |
| 15     | 1       | 1         | A1         | 2        | - 346.397     | 1 2         |
| 15     | 1       | 1         | A2         | 2        | - 346.397     | 1 2         |
| 15     | 2       | 1         | A1         | 2        | - 346.436     | 1 2         |
| 15     | 2       | 1         | A2         | 2        | - 346.436     | 1 2         |
| 16     | 1       | 1         | A1         | 2        | - 346.835     | 1 2         |
| 16     | 1       | 1         | A2         | 2        | - 346.835     | 1 2         |
| 16     | 2       | 1         | A1         | 2        | - 346.875     | 1 2         |
| 16     | 2       | 1         | A2         | 2        | - 346.875     | 1 2         |
| 17     | 1       | 1         | A1         | 2        | 0.102         | 1 2         |
| 17     | 1       | 1         | A2         | 2        | 0.102         | 1 2         |
| 17     | 2       | 1         | A1         | 1        | 0.062         | 1 2         |
| 17     | 2       | 1         | A2         | 1        | 0.062         | 1 2         |
| 18     | 1       | 1         | A1         | 1        | 532.641       | 1 2         |
| 18     | 1       | 1         | A1         | 13       | 430.464       | 1           |
| 18     | 1       | 1         | A2         | 1        | 532.641       | 1 2         |
| 18     | 1       | 1         | A2         | 13       | 430.464       | 1           |
| 18     | 2       | 1         | A1         | 1        | 532.641       | 1 2         |
| 18     | 2       | 1         | A2         | 1        | 532.641       | 1 2         |
| 19     | 1       | 1         | A1         | 1        | 532.641       | 1 2         |
| 19     | 1       | 1         | A2         | 1        | 532.641       | 1 2         |
| 19     | 2       | 1         | A1         | 1        | 532.641       | 1 2         |
| 19     | 2       | 1         | A1         | 14       | 430.464       | 1           |
| 19     | 2       | 1         | A2         | 1        | 532.641       | 1 2         |
| 19     | 2       | 1         | A2         | 14       | 430.464       | 1           |
| 20     | 1       | 1         | A1         | 1        | 200.855       | 1 2         |
| 20     | 1       | 1         | A2         | 1        | 200.855       | 1 2         |
| 20     | 2       | 1         | A1         | 1        | 200.855       | 1 2         |
| 20     | 2       | 1         | A1         | 14       | 162.303       | 1           |
| 20     | 2       | 1         | A2         | 1        | 200.855       | 1 2         |

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

| № элем | № сечен | № столбца | Группа РСУ | Критерий | Усилия N (кН) | №№ загрузки |
|--------|---------|-----------|------------|----------|---------------|-------------|
| 20     | 2       | 1         | A2         | 14       | 162.303       | 1           |
| 21     | 1       | 1         | A1         | 1        | 446.715       | 1 2         |
| 21     | 1       | 1         | A2         | 1        | 446.715       | 1 2         |
| 21     | 2       | 1         | A1         | 1        | 446.715       | 1 2         |
| 21     | 2       | 1         | A1         | 14       | 419.447       | 1 3         |
| 21     | 2       | 1         | A2         | 1        | 446.715       | 1 2         |
| 21     | 2       | 1         | A2         | 14       | 419.447       | 1 3         |
| 22     | 1       | 1         | A1         | 1        | 542.468       | 1 2         |
| 22     | 1       | 1         | A1         | 13       | 501.997       | 1 3         |
| 22     | 1       | 1         | A2         | 1        | 542.468       | 1 2         |
| 22     | 1       | 1         | A2         | 13       | 501.997       | 1 3         |
| 22     | 2       | 1         | A1         | 1        | 542.468       | 1 2         |
| 22     | 2       | 1         | A1         | 14       | 438.391       | 1           |
| 22     | 2       | 1         | A1         | 31       | 501.997       | 1 3         |
| 22     | 2       | 1         | A2         | 1        | 542.468       | 1 2         |
| 22     | 2       | 1         | A2         | 14       | 438.391       | 1           |
| 22     | 2       | 1         | A2         | 31       | 501.997       | 1 3         |
| 23     | 1       | 1         | A1         | 1        | 542.468       | 1 2         |
| 23     | 1       | 1         | A1         | 13       | 478.862       | 1 3         |
| 23     | 1       | 1         | A2         | 1        | 542.468       | 1 2         |
| 23     | 1       | 1         | A2         | 13       | 478.862       | 1 3         |
| 23     | 2       | 1         | A1         | 1        | 542.468       | 1 2         |
| 23     | 2       | 1         | A1         | 31       | 478.862       | 1 3         |
| 23     | 2       | 1         | A2         | 1        | 542.468       | 1 2         |
| 23     | 2       | 1         | A2         | 31       | 478.862       | 1 3         |
| 24     | 1       | 1         | A1         | 1        | 446.715       | 1 2         |
| 24     | 1       | 1         | A1         | 13       | 361.002       | 1           |
| 24     | 1       | 1         | A2         | 1        | 446.715       | 1 2         |
| 24     | 1       | 1         | A2         | 13       | 361.002       | 1           |
| 24     | 2       | 1         | A1         | 1        | 446.715       | 1 2         |

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

| № элем | № сечен | № столбца | Группа РСУ | Критерий | Усилия N (кН) | №№ загрузки |
|--------|---------|-----------|------------|----------|---------------|-------------|
| 24     | 2       | 1         | A1         | 14       | 388.270       | 1 3         |
| 24     | 2       | 1         | A2         | 1        | 446.715       | 1 2         |
| 24     | 2       | 1         | A2         | 14       | 388.270       | 1 3         |
| 25     | 1       | 1         | A1         | 1        | 200.855       | 1 2         |
| 25     | 1       | 1         | A1         | 13       | 162.303       | 1           |
| 25     | 1       | 1         | A2         | 1        | 200.855       | 1 2         |
| 25     | 1       | 1         | A2         | 13       | 162.303       | 1           |
| 25     | 2       | 1         | A1         | 1        | 200.855       | 1 2         |
| 25     | 2       | 1         | A2         | 1        | 200.855       | 1 2         |
| 26     | 1       | 1         | A1         | 2        | - 351.291     | 1 2         |
| 26     | 1       | 1         | A1         | 13       | - 283.915     | 1           |
| 26     | 1       | 1         | A2         | 2        | - 351.291     | 1 2         |
| 26     | 1       | 1         | A2         | 13       | - 283.915     | 1           |
| 26     | 2       | 1         | A1         | 2        | - 350.775     | 1 2         |
| 26     | 2       | 1         | A1         | 14       | - 283.399     | 1           |
| 26     | 2       | 1         | A2         | 2        | - 350.775     | 1 2         |
| 26     | 2       | 1         | A2         | 14       | - 283.399     | 1           |
| 27     | 1       | 1         | A1         | 2        | - 195.225     | 1 2         |
| 27     | 1       | 1         | A1         | 13       | - 157.771     | 1           |
| 27     | 1       | 1         | A2         | 2        | - 195.225     | 1 2         |
| 27     | 1       | 1         | A2         | 13       | - 157.771     | 1           |
| 27     | 2       | 1         | A1         | 2        | - 194.742     | 1 2         |
| 27     | 2       | 1         | A1         | 14       | - 157.287     | 1           |
| 27     | 2       | 1         | A2         | 2        | - 194.742     | 1 2         |
| 27     | 2       | 1         | A2         | 14       | - 157.287     | 1           |
| 28     | 1       | 1         | A1         | 2        | - 69.615      | 1 2         |
| 28     | 1       | 1         | A1         | 13       | - 56.265      | 1           |
| 28     | 1       | 1         | A2         | 2        | - 69.615      | 1 2         |
| 28     | 1       | 1         | A2         | 13       | - 56.265      | 1           |
| 28     | 2       | 1         | A1         | 2        | - 69.072      | 1 2         |

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

| № элем | № сечен | № столбца | Группа РСУ | Критерий | Усилия N (кН) | №№ загрузки |
|--------|---------|-----------|------------|----------|---------------|-------------|
| 28     | 2       | 1         | A1         | 14       | - 55.722      | 1           |
| 28     | 2       | 1         | A2         | 2        | - 69.072      | 1 2         |
| 28     | 2       | 1         | A2         | 14       | - 55.722      | 1           |
| 29     | 1       | 1         | A1         | 1        | 46.424        | 1 3         |
| 29     | 1       | 1         | A1         | 13       | 28.261        | 1           |
| 29     | 1       | 1         | A2         | 1        | 46.424        | 1 3         |
| 29     | 1       | 1         | A2         | 13       | 28.261        | 1           |
| 29     | 2       | 1         | A1         | 1        | 46.712        | 1 3         |
| 29     | 2       | 1         | A1         | 14       | 28.549        | 1           |
| 29     | 2       | 1         | A2         | 1        | 46.712        | 1 3         |
| 29     | 2       | 1         | A2         | 14       | 28.549        | 1           |
| 30     | 1       | 1         | A1         | 2        | - 351.291     | 1 2         |
| 30     | 1       | 1         | A1         | 13       | - 283.915     | 1           |
| 30     | 1       | 1         | A2         | 2        | - 351.291     | 1 2         |
| 30     | 1       | 1         | A2         | 13       | - 283.915     | 1           |
| 30     | 2       | 1         | A1         | 2        | - 350.775     | 1 2         |
| 30     | 2       | 1         | A1         | 14       | - 283.399     | 1           |
| 30     | 2       | 1         | A2         | 2        | - 350.775     | 1 2         |
| 30     | 2       | 1         | A2         | 14       | - 283.399     | 1           |
| 31     | 1       | 1         | A1         | 2        | - 195.225     | 1 2         |
| 31     | 1       | 1         | A1         | 13       | - 157.771     | 1           |
| 31     | 1       | 1         | A2         | 2        | - 195.225     | 1 2         |
| 31     | 1       | 1         | A2         | 13       | - 157.771     | 1           |
| 31     | 2       | 1         | A1         | 2        | - 194.742     | 1 2         |
| 31     | 2       | 1         | A1         | 14       | - 157.287     | 1           |
| 31     | 2       | 1         | A2         | 2        | - 194.742     | 1 2         |
| 31     | 2       | 1         | A2         | 14       | - 157.287     | 1           |
| 32     | 1       | 1         | A1         | 2        | - 69.615      | 1 2         |
| 32     | 1       | 1         | A1         | 13       | - 56.265      | 1           |

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

| № элем | № сечен | № столбца | Группа РСУ | Критерий | Усилия N (кН) | №№ загрузки |
|--------|---------|-----------|------------|----------|---------------|-------------|
| 32     | 1       | 1         | A2         | 2        | - 69.615      | 1 2         |
| 32     | 1       | 1         | A2         | 13       | - 56.265      | 1           |
| 32     | 2       | 1         | A1         | 2        | - 69.072      | 1 2         |
| 32     | 2       | 1         | A1         | 14       | - 55.722      | 1           |
| 32     | 2       | 1         | A2         | 2        | - 69.072      | 1 2         |
| 32     | 2       | 1         | A2         | 14       | - 55.722      | 1           |
| 33     | 1       | 1         | A1         | 1        | 34.980        | 1 2         |
| 33     | 1       | 1         | A1         | 13       | 28.261        | 1           |
| 33     | 1       | 1         | A2         | 1        | 34.980        | 1 2         |
| 33     | 1       | 1         | A2         | 13       | 28.261        | 1           |
| 33     | 2       | 1         | A1         | 1        | 35.268        | 1 2         |
| 33     | 2       | 1         | A1         | 14       | 28.549        | 1           |
| 33     | 2       | 1         | A2         | 1        | 35.268        | 1 2         |
| 33     | 2       | 1         | A2         | 14       | 28.549        | 1           |
| 34     | 1       | 1         | A1         | 1        | 251.855       | 1 2         |
| 34     | 1       | 1         | A1         | 13       | 203.611       | 1           |
| 34     | 1       | 1         | A2         | 1        | 251.855       | 1 2         |
| 34     | 1       | 1         | A2         | 13       | 203.611       | 1           |
| 34     | 2       | 1         | A1         | 1        | 251.652       | 1 2         |
| 34     | 2       | 1         | A1         | 14       | 203.408       | 1           |
| 34     | 2       | 1         | A2         | 1        | 251.652       | 1 2         |
| 34     | 2       | 1         | A2         | 14       | 203.408       | 1           |
| 35     | 1       | 1         | A1         | 1        | 119.904       | 1 2         |
| 35     | 1       | 1         | A1         | 13       | 96.977        | 1           |
| 35     | 1       | 1         | A2         | 1        | 119.904       | 1 2         |
| 35     | 1       | 1         | A2         | 13       | 96.977        | 1           |
| 35     | 2       | 1         | A1         | 1        | 119.673       | 1 2         |
| 35     | 2       | 1         | A1         | 14       | 96.746        | 1           |
| 35     | 2       | 1         | A2         | 1        | 119.673       | 1 2         |

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

| № элем | № сечен | № столбца | Группа РСУ | Критерий | Усилия N (кН) | №№ загрузки |
|--------|---------|-----------|------------|----------|---------------|-------------|
| 35     | 2       | 1         | A2         | 14       | 96.746        | 1           |
| 36     | 1       | 1         | A1         | 1        | 11.979        | 1 2         |
| 36     | 1       | 1         | A1         | 13       | 9.754         | 1           |
| 36     | 1       | 1         | A2         | 1        | 11.979        | 1 2         |
| 36     | 1       | 1         | A2         | 13       | 9.754         | 1           |
| 36     | 2       | 1         | A1         | 1        | 11.719        | 1 2         |
| 36     | 2       | 1         | A1         | 14       | 9.494         | 1           |
| 36     | 2       | 1         | A2         | 1        | 11.719        | 1 2         |
| 36     | 2       | 1         | A2         | 14       | 9.494         | 1           |
| 37     | 1       | 1         | A1         | 1        | 21.380        | 1 3         |
| 37     | 1       | 1         | A1         | 13       | 9.754         | 1           |
| 37     | 1       | 1         | A2         | 1        | 21.380        | 1 3         |
| 37     | 1       | 1         | A2         | 13       | 9.754         | 1           |
| 37     | 2       | 1         | A1         | 1        | 21.120        | 1 3         |
| 37     | 2       | 1         | A1         | 14       | 9.494         | 1           |
| 37     | 2       | 1         | A2         | 1        | 21.120        | 1 3         |
| 37     | 2       | 1         | A2         | 14       | 9.494         | 1           |
| 38     | 1       | 1         | A1         | 1        | 119.904       | 1 2         |
| 38     | 1       | 1         | A1         | 13       | 96.977        | 1           |
| 38     | 1       | 1         | A2         | 1        | 119.904       | 1 2         |
| 38     | 1       | 1         | A2         | 13       | 96.977        | 1           |
| 38     | 2       | 1         | A1         | 1        | 119.673       | 1 2         |
| 38     | 2       | 1         | A1         | 14       | 96.746        | 1           |
| 38     | 2       | 1         | A2         | 1        | 119.673       | 1 2         |
| 38     | 2       | 1         | A2         | 14       | 96.746        | 1           |
| 39     | 1       | 1         | A1         | 1        | 251.855       | 1 2         |
| 39     | 1       | 1         | A1         | 13       | 203.611       | 1           |
| 39     | 1       | 1         | A2         | 1        | 251.855       | 1 2         |
| 39     | 1       | 1         | A2         | 13       | 203.611       | 1           |
| 39     | 2       | 1         | A1         | 1        | 251.652       | 1 2         |



Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

| № элем | № сечен | № столбца | Группа РСУ | Критерий | Усилия N (кН) | №№ загрузки |
|--------|---------|-----------|------------|----------|---------------|-------------|
| 39     | 2       | 1         | A1         | 14       | 203.408       | 1           |
| 39     | 2       | 1         | A2         | 1        | 251.652       | 1 2         |
| 39     | 2       | 1         | A2         | 14       | 203.408       | 1           |
| 40     | 1       | 1         | A1         | 2        | - 39.351      | 1 3         |
| 40     | 1       | 1         | A2         | 2        | - 39.351      | 1 3         |
| 40     | 2       | 1         | A1         | 2        | - 39.134      | 1 3         |
| 40     | 2       | 1         | A2         | 2        | - 39.134      | 1 3         |
| 41     | 1       | 1         | A1         | 2        | - 40.398      | 1 3         |
| 41     | 1       | 1         | A2         | 2        | - 40.398      | 1 3         |
| 41     | 2       | 1         | A1         | 2        | - 40.152      | 1 3         |
| 41     | 2       | 1         | A2         | 2        | - 40.152      | 1 3         |
| 42     | 1       | 1         | A1         | 2        | - 41.358      | 1 3         |
| 42     | 1       | 1         | A2         | 2        | - 41.358      | 1 3         |
| 42     | 2       | 1         | A1         | 2        | - 41.084      | 1 3         |
| 42     | 2       | 1         | A2         | 2        | - 41.084      | 1 3         |
| 43     | 1       | 1         | A1         | 2        | - 41.298      | 1 2         |
| 43     | 1       | 1         | A2         | 2        | - 41.298      | 1 2         |
| 43     | 2       | 1         | A1         | 2        | - 41.025      | 1 2         |
| 43     | 2       | 1         | A2         | 2        | - 41.025      | 1 2         |
| 44     | 1       | 1         | A1         | 2        | - 40.245      | 1 2         |
| 44     | 1       | 1         | A2         | 2        | - 40.245      | 1 2         |
| 44     | 2       | 1         | A1         | 2        | - 40.000      | 1 2         |
| 44     | 2       | 1         | A2         | 2        | - 40.000      | 1 2         |
| 45     | 1       | 1         | A1         | 2        | - 39.163      | 1 2         |
| 45     | 1       | 1         | A2         | 2        | - 39.163      | 1 2         |
| 45     | 2       | 1         | A1         | 2        | - 38.946      | 1 2         |
| 45     | 2       | 1         | A2         | 2        | - 38.946      | 1 2         |

Приложение Г

**Ведомость объемов работ, трудоемкости, калькуляция трудовых затрат**

Таблица Г.1 - Калькуляция трудовых затрат на общестроительные работы

| «Обоснование»   | Наименование работ  | Объем работ        |        | Норма времени на ед. |         | Норма времени на весь объем |         | Состав звена |        |         | Затраты труда |               |
|---|---|--------------------|--------|----------------------|---------|-----------------------------|---------|--------------|--------|---------|---------------|---------------|
|   |   | ед. изм            | кол-во | чел.-час             | маш-час | чел.-час                    | маш-час | профессия    | разряд | кол -во | Чел. см.      | Маш. см.» [9] |
| 1   | 2   | 3                  | 4      | 5                    | 6       | 7                           | 8       | 9            | 10     | 11      | 12            | 13            |
| Планировка площадки                                   |   |                    |        |                      |         |                             |         |              |        |         |               |               |
| Е 2-1-5   | «Срезка растительного слоя грунта.» [9]                                   | 1000м <sup>2</sup> | 4,272  | -                    | 0,84    | -                           | 3,6     | машинист     | 6      | 1       | -             | 0,5           |
| Е 2-1-36  | «Планировка площадки.» [9]  | 1000м <sup>2</sup> | 4,272  | -                    | 0,38    | -                           | 1,6     | машинист     | 6      | 1       | -             | 0,2           |
| Разработка грунта в котловане, устройство фундаментов |   |                    |        |                      |         |                             |         |              |        |         |               |               |
| СН 1-17-14  | «Разработка грунта экскаватором с объемом ковша 0,5 м <sup>3</sup> .» [9] | 1м <sup>3</sup>    | 1065   | -                    | 0,04    | -                           | 42,6    | машинист     | 6      | 1       | -             | 5,3           |
| Е 2-1-47  | «Доработка грунта вручную.» [9]   | 1м <sup>3</sup>    | 74,6   | 1,3                  | -       | 97                          | -       | землекоп     | 2      | 1       | 12,1          | -             |

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

| 1         | 2  | 3               | 4     | 5    | 6    | 7    | 8    | 9  | 10                     | 11               | 12  | 13  |
|-----------|--|-----------------|-------|------|------|------|------|--|------------------------|------------------|-----|-----|
| СН 8-3-2  | «Устройство щебеночного основания под фундаменты.» [9]                                   | 1м <sup>3</sup> | 16,86 | 0,85 | -    | 14,3 | -    | бетонщик                                       | 2                      | 2                | 1,8 | -   |
| СН 7-1-6  | «Укладка фундаментов под колонны, до 3,5т»   | шт.             | 6     | 1,92 | 0,85 | 11,5 | 5,1  | монтажник<br>машинист                          | 5,3<br>6               | 4<br>1           | 1,4 | 0,6 |
| СН 7-1-7  | «Укладка фундаментов под колонны, более 3,5т.» [9]                                       | шт.             | 24    | 2,78 | 1,31 | 66,7 | 31,4 | монтажник<br>машинист                          | 5,3<br>6               | 4<br>1           | 8,3 | 3,9 |
| СН 6-1-5  | «Устройство фундаментов монолитных под ж.б. колонны, объемом до 10 м <sup>3</sup> .» [9] | м <sup>3</sup>  | 17,7  | 3,35 | 0,66 | 62,8 | 11,2 | арматурщик<br>сварщик<br>монтажник<br>оператор | 3,2<br>5<br>4,3<br>5,4 | 3<br>1<br>2<br>2 | 7,9 | 1,4 |
| СН 7-1-15 | «Укладка балок фундаментных длиной до 6 м.» [9]  | шт.             | 32    | 3,75 | 0,46 | 120  | 14,7 | монтажник<br>машинист                          | 5,3<br>6               | 4<br>1           | 15  | 1,8 |
| СН 6-3-1  | «Монолитные участки из бетона кл. В15.» [9]  | 1м <sup>3</sup> | 2,25  | 3,94 | -    | 10   | -    | бетонщик                                       | 3                      | 2                | 1,3 | -   |

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

| 1                      | 2   | 3                 | 4     | 5    | 6    | 7     | 8    | 9                     | 10       | 11     | 12   | 13  |
|------------------------|---|-------------------|-------|------|------|-------|------|-----------------------|----------|--------|------|-----|
| СН 8-4-7               | «Вертикальная обмазочная гидроизоляция битумной мастики.» [9] | 1 м <sup>2</sup>  | 231,2 | 0,21 | -    | 48,6  | -    | изолировщик           | 3        | 2      | 6,1  | -   |
| СН 1-166-1             | «Засыпка вручную пазух траншей крупнозернистым песком.» [9]   | 1 м <sup>3</sup>  | 384,6 | 0,89 | -    | 342,3 | -    | землекоп              | 2        | 2      | 42,8 | -   |
| СН 1-27-2<br>СН 1-27-2 | «Обратная засыпка траншеи на высоту 1,5 м.» [9]               | 1 м <sup>3</sup>  | 578,0 | -    | 0,01 | -     | 5,8  | машинист              | 6        | 1      | -    | 0,7 |
| СН 11-1-2              | «Устройство уплотненного подстилающего слоя грунта.» [9]      | 100м <sup>2</sup> | 14,59 | 6,81 | 0,48 | 99,4  | 7    | землекоп<br>машинист  | 2<br>6   | 1<br>1 | 12,4 | 0,9 |
| Монтаж каркаса         |   |                   |       |      |      |       |      |                       |          |        |      |     |
| СН 7-5-2               | «Установка колонн\фундаментов массой до 2 т.»                 | шт.               | 36    | 4,83 | 0,86 | 173,9 | 31   | монтажник<br>машинист | 5,3<br>6 | 4<br>1 | 21,7 | 3,9 |
| СН 7-5-3               | «Установка колонн в стаканы фундаментов массой до 3 т.» [9]   | шт.               | 18    | 5,88 | 1,1  | 105,8 | 19,8 | монтажник<br>машинист | 5,3<br>6 | 4<br>1 | 13,2 | 2,5 |
| СН 7-8-1               | «Установка колонн на нижестоящие колонны массой до 2 т»       | шт.               | 12    | 7,12 | 0,64 | 85,4  | 7,7  | монтажник<br>машинист | 5,3<br>6 | 4<br>1 | 10,7 | 1   |

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

| 1                  | 2   | 3   | 4    | 5    | 6    | 7     | 8    | 9                        | 10       | 11     | 12   | 13  |
|--------------------|---|-----|------|------|------|-------|------|--------------------------|----------|--------|------|-----|
| СН 7-12-19         | «Установка стропильных балок пролетом до 24 м, массой до 15 т.» [9]   | шт. | 9    | 14,4 | 3,6  | 129,6 | 32,4 | монтажник<br>машинист    | 5,3<br>6 | 2<br>1 | 16,2 | 4,1 |
| СН 7-44-5          | «Укладка ригелей, масса до 1 т»                                       | шт. | 3    | 1,62 | 0,45 | 4,9   | 1,4  | монтажник<br>машинист    | 5,3<br>6 | 2<br>1 | 0,6  | 0,2 |
| СН 7-44-6          | «Укладка ригелей, масса до 2 т.» [9]                                  | шт. | 14   | 2,44 | 0,6  | 34,2  | 8,4  | монтажник<br>машинист    | 5,3<br>6 | 4<br>1 | 4,3  | 1,1 |
| Устройство лестниц |   |     |      |      |      |       |      |                          |          |        |      |     |
| СН 9-29-1          | «Монтаж лестничных косоуров.» [9]                                     | т   | 0,72 | 28,9 | 5,46 | 20,8  | 3,9  | монтажник<br>Эл. сварщик | 5<br>4   | 1<br>1 | 2,6  | 0,5 |
| СН 7-59-1          | «Устройство лестниц по готовому основанию из отдельных ступеней.» [9] | шт. | 20   | 1,08 | -    | 21,6  | -    | монтажник                | 3        | 1      | 2,7  | -   |
| СН 7-60-4          | «Установка металлических ограждений лестниц.» [9]                     | 1 м | 9,0  | 0,42 | -    | 3,8   | -    | монтажник<br>Эл. сварщик | 5<br>4   | 1<br>1 | 0,5  | -   |

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

|                     | 2   | 3                | 4     | 5    | 6    | 7     | 8     | 9                     | 10       | 11     | 12   | 13   |
|---------------------|---|------------------|-------|------|------|-------|-------|-----------------------|----------|--------|------|------|
| Стены и перегородки |   |                  |       |      |      |       |       |                       |          |        |      |      |
| СН 7-16-1           | «Установка панелей наружных стен площадью до 10 м <sup>2</sup> .» [9].                | шт.              | 115   | 5,63 | 1,21 | 647,5 | 139,2 | монтажник<br>машинист | 3<br>6   | 1<br>1 | 80,9 | 17,4 |
| СН 7-16-3           | «Установка панелей наружных стен площадью более 10 м <sup>2</sup> .» [9]              | шт.              | 11    | 7,06 | 1,67 | 77,7  | 18,4  | монтажник<br>машинист | 3<br>6   | 1<br>1 | 9,7  | 2,3  |
| СН 7-16-15          | «Установка простеночных панелей наружных стен площадью до 5 м <sup>2</sup> .» [9]     | шт.              | 34    | 5,13 | 0,9  | 174,4 | 30,6  | монтажник<br>машинист | 3<br>6   | 1<br>1 | 21,8 | 3,8  |
| СН 7-16-17          | «Установка простеночных панелей наружных стен площадью более 5 м <sup>2</sup> .» [9]. | шт.              | 11    | 6,4  | 1,19 | 7,04  | 13,1  | монтажник<br>машинист | 3<br>6   | 1<br>1 | 8,8  | 1,6  |
| СН 8-15-3           | «Кладка участков наружных стен, толщиной 510 мм»                                      | 1 м <sup>3</sup> | 95,58 | 5,53 | 0,52 | 528,6 | 49,7  | каменщик<br>машинист  | 4,3<br>6 | 4<br>1 | 66,1 | 6,2  |
| СН 7-44-10          | «Укладка перемычек масса до 0,3 т.» [9].  | шт.              | 68    | 0,15 | 0,11 | 10,2  | 7,5   | монтажник<br>машинист | 5,3<br>6 | 4<br>1 | 1,3  | 0,9  |

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

| 1                                 | 2   | 3                | 4     | 5     | 6    | 7     | 8    | 9                     | 10         | 11     | 12   | 13  |
|-----------------------------------|---|------------------|-------|-------|------|-------|------|-----------------------|------------|--------|------|-----|
| СН 7-11-9                         | «Укладка перемычек масса до 0,5 т.» [9].  | шт.              | 12    | 0,81  | 0,37 | 9,7   | 4,4  | монтажник<br>машинист | 5,3<br>6   | 4<br>1 | 1,2  | 0,6 |
| СН 26-30-1                        | «Теплоизоляция наружных стен плитами ISOVER»  | 1 м <sup>3</sup> | 12,53 | 20,04 | -    | 251,1 | -    | изолировщик           | 4,3        | 4      | 31,4 | -   |
| СН 8-7-3                          | «Кладка армированных перегородок толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м.» [9].    | 1 м <sup>2</sup> | 529,7 | 1,43  | -    | 757,5 | -    | каменщик              | 3<br>6     | 4<br>1 | 94,7 | -   |
| СН 8-7-4                          | «Кладка армированных перегородок толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа свыше 4 м.» [9]. | 1 м <sup>2</sup> | 167,3 | 1,14  | -    | 190,7 | -    | каменщик              | 3          | 4      | 23,8 | -   |
| Монтаж плит покрытия и перекрытия |   |                  |       |       |      |       |      |                       |            |        |      |     |
| СН-7-45-6                         | «Установка панелей с опиранием на две стороны площадью до 10 м <sup>2</sup> »             | шт.              | 46    | 2,66  | 0,61 | 122,4 | 28,1 | монтажник<br>машинист | 4,3,2<br>6 | 4<br>1 | 15,3 | 3,5 |
| СН 7-13-8                         | «Укладка плит покрытий до 6 м площадью до 20 м <sup>2</sup> »                             | шт.              | 64    | 2,76  | 0,72 | 176,6 | 46,1 | монтажник<br>машинист | 4,3,2<br>6 | 4<br>1 | 22,1 | 5,8 |

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

| 1                | 2  | 3                | 4    | 5    | 6 | 7      | 8 | 9           | 10  | 11 | 12    | 13 |
|------------------|--|------------------|------|------|---|--------|---|-------------|-----|----|-------|----|
| СН 69-2-2        | «Пробивка отверстий в перекрытиях, размер стороны отверстия до 250 мм.» [9].                 | отверст.         | 23   | 2,01 | - | 46,2   | - | бетонщик    | 3   | 1  | 5,8   | -  |
| Крыша и кровля   |  |                  |      |      |   |        |   |             |     |    |       |    |
| СН 12-15-3       | «Устройство прокладной пароизоляции в один слой»   | 1 м <sup>2</sup> | 1374 | 0,07 | - | 96,2   | - | изолировщик | 4,3 | 2  | 12    | -  |
| СН 12-14-2 прим. | «Утепление покрытий эковатой»  | 1 м <sup>2</sup> | 1374 | 2,71 | - | 3723,5 | - | изолировщик | 4,3 | 2  | 465,4 | -  |
| СН 12-17-1       | «Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки толщиной 20мм.» [9].                      | 1 м <sup>2</sup> | 1374 | 0,24 | - | 329,8  | - | изолировщик | 4,3 | 2  | 41,2  | -  |
| СН 12-1-2        | «Устройство скатной кровли из 3 слоев рубероида на битумной мастике с защитным слоем гравия» | 1 м <sup>2</sup> | 1374 | 0,24 | - | 329,8  | - | изолировщик | 4,3 | 2  | 41,2  | -  |



Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

| 1                  | 2  | 3                | 4      | 5    | 6 | 7     | 8 | 9          | 10  | 11 | 12   | 13 |
|--------------------|--|------------------|--------|------|---|-------|---|------------|-----|----|------|----|
| СН 12-12-1         | «Ограждение кровли перилами»   | 1 м              | 96     | 0,06 | - | 5,8   | - | кровельщик | 4,3 | 2  | 0,7  | -  |
| СН 12-9-2          | «Устройство подвесных желобов.» [9].   | 1 м              | 96     | 0,28 | - | 26,9  | - | кровельщик | 4,3 | 2  | 3,4  | -  |
| СН 58-19-2         | «Навеска водосточных труб»   | 1 м              | 78     | 0,44 | - | 34,3  | - | кровельщик | 4,3 | 2  | 4,3  | -  |
| Заполнение проемов |  |                  |        |      |   |       |   |            |     |    |      |    |
| СН 10-91-5         | «Установка оконных блоков из ПХВ профилей площадью проема до 2 м <sup>2</sup> .» [9].                          | 1 м <sup>2</sup> | 4,86   | 1,11 | - | 5,4   | - | плотник    | 5,3 | 2  | 0,7  | -  |
| СН 10-91-6         | «Установка оконных блоков из ПХВ профилей площадью проема более 2 м <sup>2</sup> .» [9].                       | 1 м <sup>2</sup> | 162,36 | 0,82 | - | 133,1 | - | плотник    | 5,3 | 2  | 16,6 | -  |
| СН 10-92-1         | «Установка дверных блоков из ПХВ профилей в наружных и внутренних проемах площадью до 3 м <sup>2</sup> .» [9]. | 1 м <sup>2</sup> | 4,05   | 0,83 | - | 3,4   | - | плотник    | 5,3 | 2  | 0,4  | -  |

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

| 1                          | 2  | 3                | 4      | 5    | 6 | 7      | 8 | 9        | 10  | 11 | 12   | 13 |
|----------------------------|--|------------------|--------|------|---|--------|---|----------|-----|----|------|----|
| СН 10-92-3                 | «Установка дверных блоков из ПВХ профилей в наружных и внутренних проемах перегородок площадью до 3 м <sup>2</sup> .» [9]. | 1 м <sup>2</sup> | 52,92  | 0,92 | - | 48,7   | - | плотник  | 5,3 | 2  | 6,1  | -  |
| СН 10-44-4                 | «Устройство калиток из готовых полотен решетчатых высотой до 2 м.» [9].  | 1 м <sup>2</sup> | 9,0    | 1,18 | - | 10,6   | - | плотник  | 5,3 | 2  | 1,3  | -  |
| СН 10-30-2                 | «Установка ворот утепленных»   | 1 м <sup>2</sup> | 52,92  | 0,9  | - | 47,6   | - | плотник  | 5,3 | 2  | 5,9  | -  |
| СН 15-176-10               | «Масляная окраска дверных блоков и ворот за 2 раза.» [9].  | 1 м <sup>2</sup> | 219,78 | 0,21 | - | 46,2   | - | маляр    | 4,3 | 4  | 5,8  | -  |
| Отделка стен и перегородок |  |                  |        |      |   |        |   |          |     |    |      |    |
| СН 15-70-1                 | «Оштукатуривание по сетке с устройством каркаса улучшенное стен»   | 1 м <sup>2</sup> | 2540   | 1,37 | - | 3479,8 | - | штукатур | 4,3 | 4  | 435  | -  |
| СН 15-64-3                 | «Сплошное выравнивание бетонных поверхностей толщиной до 10мм стен (ветонитом)»  | 1 м <sup>2</sup> | 598    | 0,46 | - | 275,1  | - | штукатур | 4,3 | 4  | 34,4 | -  |

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

| 1           | 2   | 3                | 4     | 5    | 6 | 7     | 8 | 9          | 10  | 11 | 12   | 13 |
|-------------|---|------------------|-------|------|---|-------|---|------------|-----|----|------|----|
| СН 15-165-1 | «Улучшенная окраска эмалевыми составами стен, подготовленным под окраску»           | 1 м <sup>2</sup> | 598   | 0,31 | - | 185,4 | - | маляр      | 4,3 | 4  | 23,2 | -  |
| СН 15-151-2 | «Окраска водными составами внутри помещений клеевая улучшенная»                     | 1 м <sup>2</sup> | 1639  | 0,1  | - | 163,9 | - | маляр      | 4,3 | 4  | 20,5 | -  |
| СН 15-17-1  | «Облицовка глазурованной плиткой стен»  | 1 м <sup>2</sup> | 303   | 2,0  | - | 606   | - | облицовщик | 4,3 | 4  | 75,8 | -  |
| Потолки     |   |                  |       |      |   |       |   |            |     |    |      |    |
| СН 15-70-2  | «Оштукатуривание по сетке с устройством каркаса улучшенное потолков»                | 1 м <sup>2</sup> | 309,4 | 1,69 | - | 522,9 | - | штукатур   | 4,3 | 4  | 65,4 | -  |
| СН 15-64-4  | «Сплошное выравнивание бетонных поверхностей толщиной до 10мм потолков (ветонитом)» | 1 м <sup>2</sup> | 98,2  | 0,55 | - | 54    | - | штукатур   | 4,3 | 4  | 6,8  | -  |

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

| 1           | 2   | 3                | 4      | 5    | 6 | 7     | 8 | 9           | 10  | 11 | 12   | 13 |
|-------------|---|------------------|--------|------|---|-------|---|-------------|-----|----|------|----|
| СН 15-35-1  | «Устройство подвесных потолков из декоративно-акустических плит ARMSTRONG»  | 1 м <sup>2</sup> | 87,8   | 1,76 | - | 154,5 | - | плотник     | 5,3 | 4  | 19,3 | -  |
| СН 15-180-4 | «Улучшенная окраска оштукатуренных потолков вододисперсионными и составами» | 1 м <sup>2</sup> | 164,2  | 0,49 | - | 80,5  | - | маляр       | 4,3 | 4  | 10,1 | -  |
| СН 15-151-2 | «Окраска водными составами внутри помещений клеевая улучшенная»             | 1 м <sup>2</sup> | 145,2  | 0,1  | - | 14,5  | - | маляр       | 4,3 | 4  | 1,8  | -  |
| Полы        |   |                  |        |      |   |       |   |             |     |    |      |    |
| СН 11-19-1  | «Устройство асфальтобетонных полов, толщиной 50 мм»                         | 1 м <sup>2</sup> | 1149,3 | 0,39 | - | 448,2 | - | изолировщик | 4,3 | 4  | 56   | -  |
| СН 11-14-1  | «Устройство бетонных оснований, толщиной 100 мм»                            | 1 м <sup>2</sup> | 1215,3 | 0,3  | - | 364,6 | - | изолировщик | 4,3 | 4  | 45,6 | -  |

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

| 1          | 2  | 3                | 4          | 5    | 6 | 7    | 8 | 9           | 10  | 11 | 12   | 13 |
|------------|--|------------------|------------|------|---|------|---|-------------|-----|----|------|----|
| СН 11-14-2 | «Устройство бетонных оснований, толщиной 150 мм»               | 1 м <sup>2</sup> | 143,5      | 0,34 | - | 48,8 | - | изолировщик | 4,3 | 4  | 6,1  | -  |
| СН 11-17-1 | «Устройство мозаичных полов типа «Брекчия»»                    | 1 м <sup>2</sup> | 187,7      | 1,3  | - | 244  | - | изолировщик | 4,3 | 4  | 30,5 | -  |
| СН 11-11-1 | «Устройство цементных стяжек толщиной 20 мм»                   | 1 м <sup>2</sup> | 66,0       | 0,36 | - | 23,8 | - | изолировщик | 4,3 | 4  | 3    | -  |
| СН 11-9-1  | «Устройство теплоизоляции сплошной из плит «комфорт»»          | 1 м <sup>2</sup> | 66,0       | 0,26 | - | 17,2 | - | изолировщик | 4,3 | 2  | 2,1  | -  |
| СН 11-4-1  | «Устройство оклеечной гидроизоляции на битумной мастике»       | 1 м <sup>2</sup> | 66,0       | 0,42 | - | 27,7 | - | изолировщик | 4,3 | 2  | 3,5  | -  |
| СН 11-27-3 | «Устройство покрытий из керамических плиток»                   | 1 м <sup>2</sup> | 66,0       | 1,06 | - | 70   | - | облицовщик  | 4,3 | 4  | 8,7  | -  |
| Отмостка   |  |                  |            |      |   |      |   |             |     |    |      |    |
| СН 27-56-1 | «Устройство оснований под отмостку из щебня толщиной 12 см»    | 1 м <sup>3</sup> | 22,4       | 0,24 | - | 5,4  | - | бетонщик    | 4,2 | 2  | 0,7  | -  |
| СН 27-55-1 | «Устройство асфальтобетонного покрытия отмостки толщиной 3 см» | 1 м <sup>2</sup> | 186,6<br>4 | 0,14 | - | 26,1 | - | бетонщик    | 4,2 | 2  | 3,3  | -  |

Продолжение приложения Г

Таблица Г.2 - Ведомость объемов работ, трудоемкости, продолжительности выполнения работ

| Наименование работ, единицы измерения.                                     | Объем работ. | Ссылка на нормативный источник. | Затраты труда раб.строителей. |                      | Потребность в машинах и механизмах. |                       |                         | Состав звена. |            | Кол-во чел. в смену | Число смен | Кол-во дней |
|--|--------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------------------------|-----------------------|-------------------------|---------------|------------|---------------------|------------|-------------|
|  |              |                                 | на ед, чел×час                | на весь объем чел×дн | на ед. работ маш×час.               | на весь объем, маш×см | наименование машин      | профессия     | количество |                     |            |             |
| 1  | 2            | 3                               | 4                             | 5                    | 6                                   | 7                     | 8                       | 9             | 10         | 11                  | 12         | 13          |
| 1. «Подготовительные работы, чел. дн.»                                     | 5%           | -                               | -                             | 553                  | -                                   | -                     | -                       | рабочий       | 6          | 15                  | 2          | 18          |
| Земляные работы  |              |                                 |                               |                      |                                     |                       |                         |               |            |                     |            |             |
| 2. «Планировка площадей механизированным способом, 1000 м <sup>2</sup> »   | 8,749        | ГЭСН 1-01-036-1                 | -                             | -                    | 0,38                                | 1                     | бульдозер (39кВт)       | машинист      | 1          | 1                   | 1          | 1           |
| 3. «Разработка гр.экскаватором с пог.в автосамосвал, 1000 м <sup>3</sup> » | 4,328        | ГЭСН 1-01-013-8                 | 11,41                         | 6                    | 25,25<br>7,84                       | 14                    | экскаватор<br>бульдозер | машинист      | 1          | 3                   | 2          | 1           |
| 4. «Механиз.»  | 0,565        | ГЭСН 01-02-030-                 | -                             | -                    | 23,47                               | 2                     | бульдозер               | машинист      | 1          | 1                   | 2          | 2           |

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

| 1   | 2    | 3                   | 4      | 5  | 6             | 7  | 8                        | 9                    | 10     | 11 | 12 | 13 |
|---|------|---------------------|--------|----|---------------|----|--------------------------|----------------------|--------|----|----|----|
| 5. «Зачистка дна котлована вручную, 100 м <sup>3</sup> »    | 2,82 | ГЭСН<br>01-02-064-2 | 110,09 | 38 | 10,65         | 3  | контейнер<br>ленточный   | машинист<br>землекоп | 1<br>1 | 4  | 2  | 4  |
| 6. «Обратная засыпка пазух котлована 1000м <sup>3</sup> »   | 5,53 | ГЭСН<br>01-01-033-2 | -      | -  | 8,87          | 6  | бульдозер                | машинист             | 1      | 4  | 2  | 2  |
| 7.«Механизированное уплотнение грунта, 1000м <sup>3</sup> » | 1,94 | ГЭСН<br>01-02-004-3 | 12,53  | 24 | 18,15         | 4  | бульдозер,<br>трамбовки  | машинист<br>рабочий  | 1<br>1 | 6  | 2  | 2  |
| 8.»Уплотнение грунта вручную, 100м <sup>3</sup> »           | 36,1 | ГЭСН<br>01-02-005-1 | 12,53  | 56 | 12,18<br>3,04 | 14 | трамбовки<br>компрессоры | машинист<br>землекоп | 1<br>1 | 4  | 2  | 7  |
| Фундаменты  |      |                     |        |    |               |    |                          |                      |        |    |    |    |
| 9. «Устройство бетонной подготовки, 100 м <sup>3</sup> »    | 2,43 | ГЭСН<br>06-01-001-1 | 163,03 | 49 | 10,38<br>8,03 | 2  | кран<br>вибратор         | машинист<br>бетонщик | 1<br>2 | 4  | 2  | 6  |

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

| 1   | 2    | 3                    | 4      | 5   | 6             | 7  | 8                    | 9                       | 10     | 11 | 12 | 13 |
|---|------|----------------------|--------|-----|---------------|----|----------------------|-------------------------|--------|----|----|----|
| 10. «Устройство ленточных фундаментов, 100 м <sup>3</sup> »                   | 9,78 | ГЭСН<br>06-01-001-22 | 446,04 | 545 | 27,15<br>1,25 | 33 | кран                 | машинист<br>бетонщик    | 1<br>2 | 12 | 2  | 23 |
| 11. «Устройство стен подвала, 100м <sup>3</sup> »                             | 6,4  | ГЭСН<br>06-01-024-4  | 698,56 | 559 | 31,30<br>1,82 | 25 | кран                 | машинист<br>бетонщик    | 1<br>2 | 24 | 2  | 12 |
| 12. «Гидроизоляция горизонтальная оклеенная в 2 слоя, 100 м <sup>3</sup> »    | 12,8 | ГЭСН<br>08-01-003-3  | 20,1   | 32  | 0,7<br>3,41   | 4  | Автомобиль,<br>котлы | машинист<br>изолировщик | 1<br>2 | 3  | 2  | 5  |
| 13. «Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя, 100 м <sup>2</sup> » | 4,6  | ГЭСН<br>08-01-003-7  | 21,2   | 12  | 0,2           | 1  | автомобиль<br>котлы  | машинист<br>изолировщик | 1<br>2 | 1  | 2  | 3  |
| 14. «Монтаж плит перекрытия над подвалом, 100 шт.»                            | 3,46 | ГЭСН<br>07-05-01-6   | 313,88 | 136 | 45,41<br>2,22 | 28 | кран                 | машинист<br>монтажник   | 1<br>4 | 2  | 2  | 4  |
| Надземная часть   |      |                      |        |     |               |    |                      |                         |        |    |    |    |
| 15. «Монтаж плит покрытия, 100шт»   | 3,54 | ГЭСН<br>07-05-01-9   | 179,69 | 80  | 43,96         | 19 | кран                 | машинист<br>монтажник   | 1<br>5 | 5  | 2  | 2  |
| 16. «Монтаж лестничных площадок массой более 1т, 100шт»                       | 0,9  | ГЭСН<br>07-05-014-2  | 282,3  | 31  | 67,78         | 61 | кран                 | машинист<br>монтажник   | 1<br>4 | 2  | 2  | 8  |



Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

| 1   | 2      | 3                    | 4      | 5   | 6    | 7   | 8    | 9                     | 10     | 11 | 12     | 13 |
|---|--------|----------------------|--------|-----|------|-----|------|-----------------------|--------|----|--------|----|
| 17. «Монтаж перемычек, 100 шт»                              | 6,43   | ГЭСН<br>07-01-021-01 | 96,75  | 78  | 3,2  | 2,5 | кран | машинист<br>монтажник | 1<br>2 | 1  | 2      | 1  |
| 18. «Монтаж прогонов, м <sup>3</sup> »                      | 1,8    | ГЭСН<br>09-03-015-01 | 15,79  | 4   | 0,15 | 1   | кран | машинист<br>монтажник | 1<br>5 | 1  | 2      | 1  |
| 19. «Монтаж балки железобетонные, 100 шт.»                  | 0,04   | ГЭСН<br>07-01-019-01 | 153,44 | 1   | 3,8  | 1   | кран | машинист<br>монтажник | 1<br>5 | 1  | 2      | 1  |
| 20. «Устройство крылец, шт.»                                | 11     | ГЭСН<br>08-05-002-01 | 1,67   | 2   | 0.03 | 1   | кран | машинист<br>монтажник | 1<br>4 | 1  | 1<br>2 | 1  |
| 21. «Кладка стен кирпичная ср.сложности, 1 м <sup>3</sup> » | 514,73 | ГЭСН<br>07-01-019-01 | 0,9    | 483 | 0,06 | 35  | кран | машинист<br>монтажник | 1<br>5 | 1  | 2      | 36 |
| 22. «Кладка перегородок ½ кирпича, 100 м <sup>2</sup> »     | 28,2   | ГЭСН<br>08-05-002-01 | 5,2    | 149 | 1,2  | 34  | кран | машинист<br>монтажник | 1<br>4 | 1  | 1<br>2 | 24 |
| 23. «Устройство деформационных швов, 100м»                  | 7      | ГЭСН<br>12-01-006-01 | 81,88  | 71  | 1,56 | 1   | кран | машинист<br>монтажник | 1<br>3 | 1  | 2      | 1  |
| 24. «Защита ендов, 100 м»                                   | 0,5    | ГЭСН<br>12-01-005-04 | 8,81   | 0,5 | 0,05 | 1   | кран | машинист<br>монтажник | 1<br>4 | 1  | 2      | 1  |

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

| 1  | 2     | 3                    | 4      | 5   | 6    | 7 | 8                       | 9                      | 10     | 11 | 12 | 13 |
|--|-------|----------------------|--------|-----|------|---|-------------------------|------------------------|--------|----|----|----|
| 25. «Устройство желобов, 100 м»  | 1,176 | ГЭСН<br>12-01-009-02 | 31,41  | 4   | 0,77 | 1 | кран                    | машинист<br>монтажник  | 1<br>2 | 1  | 2  |    |
| 26. «Устройство мелких покрытий из л.стали, 100 м <sup>2</sup> »             | 0,5   | ГЭСН<br>12-01-010-01 | 112,75 | 8   | 0,47 | 1 | кран                    | машинист<br>монтажник  | 1<br>2 |    | 2  | 2  |
| Кровельные работы  |       |                      |        |     |      |   |                         |                        |        |    |    |    |
| 27. «Устройство пароизоляции , 100 м <sup>2</sup> »                          | 20,1  | ГЭСН<br>12-01-015-01 | 17,51  | 43  | 0,11 | 1 | кран                    | машинист<br>кровельщик | 1<br>4 | 1  | 2  | 1  |
| 28. «Утепление покрытий плитами из минеральной ваты, 100 м <sup>2</sup> »    | 31,8  | ГЭСН<br>12-01-013-03 | 0,45   | 2   | 0,2  | 1 | кран                    | машинист<br>кровельщик | 1<br>4 | 1  | 2  | 1  |
| 29. «Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 15мм, 100 м <sup>2</sup> » | 20,1  | ГЭСН<br>12-01-017-01 | 27,22  | 68  | 0,68 | 2 | авто-<br>мобиль<br>кран | машинист<br>кровельщик | 1<br>4 | 2  | 2  | 1  |
| 30. «Устройство покрытий керамзитом, м <sup>3</sup> »                        | 176,7 | ГЭСН<br>12-01-014-02 | 3,04   | 67  | 0,11 | 2 | кран                    | машинист<br>кровельщик | 1<br>4 | 5  | 2  | 3  |
| 30. «Монтаж кровельного покрытия из профилированного листа, м <sup>2</sup> » | 31,8  | ГЭСН<br>09-04-002-01 | 35,5   | 141 | 0,68 | 3 | кран                    | машинист<br>кровельщик | 1<br>4 | 4  | 2  | 9  |

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

| 1   | 2     | 3                 | 4      | 5    | 6    | 7 | 8                        | 9                   | 10     | 11 | 12 | 13 |
|---|-------|-------------------|--------|------|------|---|--------------------------|---------------------|--------|----|----|----|
| Отделочные работы   |       |                   |        |      |      |   |                          |                     |        |    |    |    |
| 31. «Окраска фасадов с люлек с подготовкой пов. известковым, силикатным и цементным раствором, м <sup>2</sup> » | 46,22 | ГЭСН 15-04-015-3  | 11,60  | 67   | 0,04 | 1 | авто-мобиль , подъем-ник | маляр, машинист     | 1<br>1 | 3  | 2  | 10 |
| 32. «Установка в жилых и общ.здания»  | 1.51  | ГЭСН10-01-027-1   | 188,6  | 36   | 5,31 | 1 | кран, авто-мобиль        | машинист, плотник   | 1<br>2 | 4  | 2  | 4  |
| 33. «Облицовка потолков гипсокартоновыми листами, 100м <sup>2</sup> »   | 88,38 | ГЭСН 15-01-047-8  | 28,2   | 2500 | 0,76 | 8 | кран, автомо-биль        | машинист, плотник   | 1<br>2 | 50 | 2  | 25 |
| 34. «Установка наружных и внутренних дверей, м <sup>2</sup> »   | 7,47  | ГЭСН 10-01-039-01 | 4      | 4    | 6    | 6 | 8                        | плотник             | 10     | 2  | 2  | 1  |
| 35. «Оштукатуривание стен цементно-известковым раствором, 100м <sup>2</sup> »                                   | 10    | ГЭСН 15-02-016-01 | 104,28 | 130  | 1,99 | 2 | авто-мобиль              | машинист<br>плотник | 1<br>2 | 6  | 2  | 10 |

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

| 1   | 2     | 3                 | 4     | 5   | 6    | 7  | 8                   | 9                    | 10     | 11 | 12 | 13 |
|---|-------|-------------------|-------|-----|------|----|---------------------|----------------------|--------|----|----|----|
| 36. «Окраска стен и перегородок известковая, 100м <sup>2</sup> »          | 29,14 | ГЭСН15-04-002-01  | 65,66 | 239 | 4,99 | 18 | штукатурная станция | машинист<br>штукатур | 1<br>2 | 5  | 2  | 24 |
| 37. «Окраска стен и перегородок акриловой краской, 100м <sup>2</sup> »    | 15,57 | ГЭСН 15-04-005-04 | 10,21 | 20  | 0,01 | 1  | автом. подъемник    | машинист, маляр      | 1<br>1 | 5  | 2  | 1  |
| 38. «Окраска вододисперсионная, 100м <sup>2</sup> »                       | 0,7   | ГЭСН 15-01-020-01 | 42,90 | 4   | 0,09 | 1  | автомобиль, подъем  | машинист маляр       | 1<br>1 | 2  | 2  | 7  |
| 39. «Установка противопожарных дверей, 100 м <sup>2</sup> »               | 0,388 | ГЭСН 10-01-044-04 | 88,29 | 4   | 0,12 | 1  | автом., подъемник   | машинист маляр       | 1<br>1 | 10 | 2  | 4  |
| Полы  |       |                   |       |     |      |    |                     |                      |        |    |    |    |
| 40. «Устройство покрытия на цементном растворе из плиток м <sup>2</sup> » | 44,19 | ГЭСН11-01-027-01  | 81,31 | 450 | 2,57 | 2  | подъемник           | машинист кафельщик   | 1<br>2 | 20 | 2  | 11 |
| 41. «Устройство бетонных полов, 100м <sup>2</sup> »                       | 44,19 | ГЭСН 11-01-015-01 | 40,43 | 224 | 0,76 | 4  | подъемник           | машинист бетонщик    | 1<br>2 | 16 | 2  | 7  |
| 42. «Устройство покрытий из линолеума, 100м <sup>2</sup> »                | 44,19 | ГЭСН 11-01-036    | 42,4  | 240 | 0,35 | 2  | подъемник           | монтажник            | 1<br>2 | 16 | 2  | 7  |

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

| 1  | 2    | 3                 | 4     | 5     | 6    | 7 | 8              | 9              | 10     | 11 | 12 | 13 |
|--|------|-------------------|-------|-------|------|---|----------------|----------------|--------|----|----|----|
| Отмостка   |      |                   |       |       |      |   |                |                |        |    |    |    |
| 43. «Устройство щебеночной подготовки под отмостку, м <sup>3</sup> » | 95,2 | ГЭСН 11-01-003-03 | 3,93  | 46    | 0,56 | 6 | автопог-рузчик | машинист бетон | 1<br>2 | 10 | 2  | 2  |
| 44. «Устройство асфальтобетонной отмостку, 100м <sup>2</sup> »       | 9,51 | ГЭСН 11-01-019-03 | 16,16 | 19    | 0,11 | 1 | компрессор     | машинист бетон | 1<br>2 | 5  | 2  | 2  |
| Итого:   |      |                   |       | 10438 |      |   |                |                |        |    |    |    |
| а)механизация  |      |                   |       | 8414  |      |   |                |                |        |    |    |    |
| б)сборные констр.  |      |                   |       | 1577  |      |   |                |                |        |    |    |    |
| 45. «Сантехнические работы, 1000руб»                                 |      | СР№1              | -     | 186,9 | -    | - | -              | сантехник      | 6      | 6  | 2  | 15 |
| 46. «Электро-монтажные работы, 1000руб»                              |      | СР№2              | -     | 73    | -    | - | -              | электрик       | 6      | 2  | 2  | 16 |
| 47. «Монтаж оборудования, 1000руб»                                   |      | СР№3              | -     | 62,64 | -    | - | -              | монтажник      | 8      | 2  | 2  | 16 |
| 48. «Нар. инженерные сети, 1000руб»                                  |      | ЛСР               | -     | 54    | -    | - | -              | слесарь        | 4      | 3  | 1  | 18 |
| 49. «Автодороги и площадки, 1000руб»                                 |      | ЛСР№6             | -     | 21    | -    | - | -              | дорожник       | 3      | 1  | 2  | 10 |
| 50. «Озеленение, 1000руб»  |      | ЛСР№10            | -     | 100   | -    | - | -              | разнорабочий   | 5      | 5  | 2  | 10 |
| Прочие работы  |      |                   |       | 130,9 |      |   |                |                |        |    |    |    |

## Приложение Д

### Расчет фермы в программном комплексе «Лира-САПР»

Таблица Д.1 – Назначение предварительных жесткостей в программном комплексе

| № на схеме | Наименование элемента | Сечение              | Марка стали |
|------------|-----------------------|----------------------|-------------|
| 1          | Верхний пояс          | Два уголка 110х110х8 | C255        |
| 2          | Нижний пояс           | Два уголка 100х100х8 | C255        |
| 3          | Опорные раскосы       | Два уголка 100х100х8 | C255        |
| 4          | Проч. эл. решетки     | Два уголка 75х75х9   | C255        |

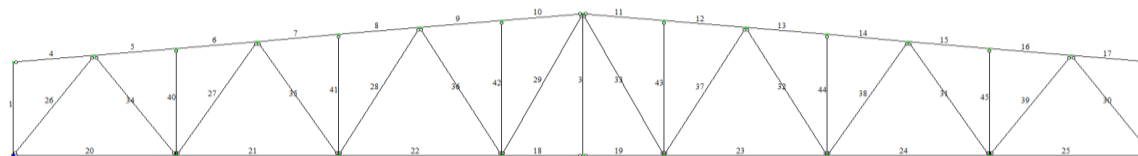


Рисунок Д.1 – Расчетная схема фермы в программном комплексе «Лира-САПР»

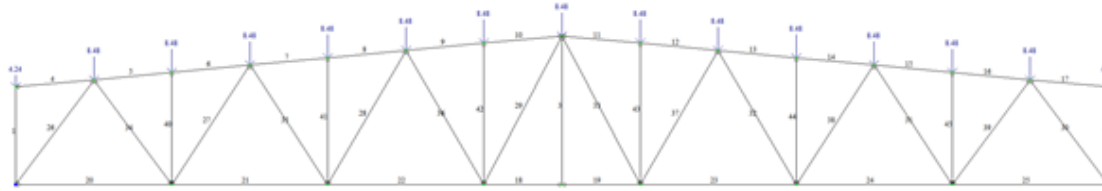


Рисунок Д.2 – Загрузка 2, Снеговая нагрузка 1  
 $(S_1 = 8,48 \text{ кН}, S_2 = 4,24 \text{ кН})$

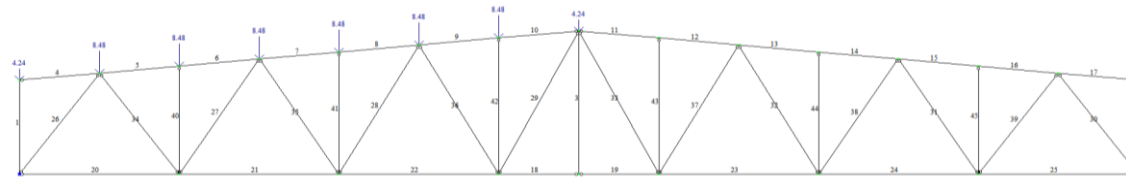


Рисунок Д.3 – Загрузка 3, Снеговая нагрузка 2  $(S_1 = 8,48 \text{ кН}, S_2 = 4,24 \text{ кН})$

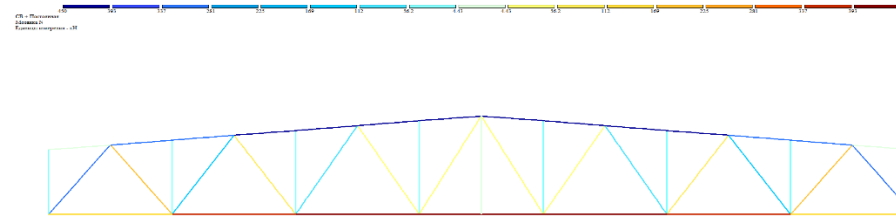


Рисунок Д.4 – Эпюра N, т

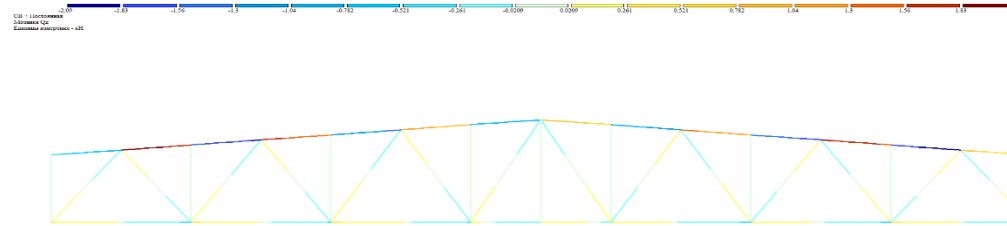


Рисунок Д.5 – Эпюра  $Q_z$ , т

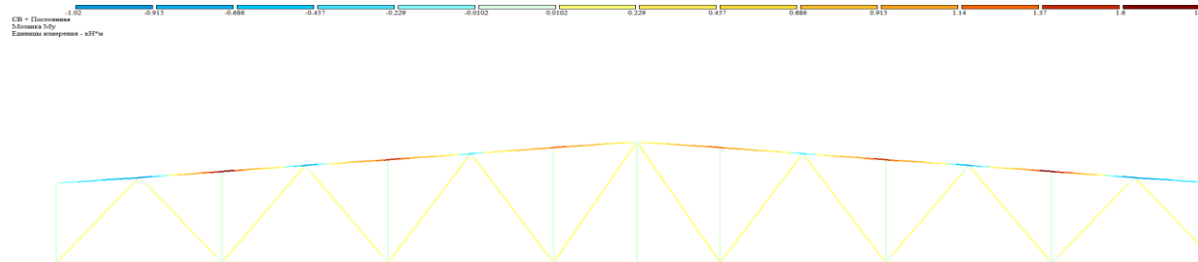


Рисунок Д.6 – Эпюра  $M$ , т·м



Приложение Е  
Сметные расчеты

**1. Объектный сметный расчет**

Дом культуры, «звезда»

**ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 02-01**  
(объектная смета)

на строительство

Основной объект

|  |                  |             |  |
|--|------------------|-------------|--|
| Сметная стоимость                        | <b>138821.06</b> | тыс. руб.   |  |
| Строительный объём здания                | <b>16575.96</b>  | м3          |  |
| Общая площадь здания                     | <b>2852.72</b>   | м2          |  |
| Расчетный измеритель единичной стоимости | <b>48.66</b>     | тыс.руб./м2 |  |

Составлен в текущих ценах на 1 квартал 2020 года

| № п. п. | Номера сметных расчетов (смет), Обоснование | Наименование работ            | Сметная стоимость, тыс. руб. |                 |                                 |               |           | Средства на оплату труда, тыс. руб. | Показатель и единичной стоимости, руб. / м <sup>3</sup> |
|---------|---|-------------------------------|------------------------------|-----------------|---------------------------------|---------------|-----------|-------------------------------------|---|
|         |   |                               | строительных работ           | монтажных работ | оборудования, мебели, инвентаря | прочих затрат | всего     |                                     |   |
| 1       | 2   | 3                             | 4                            | 5               | 6                               | 7             | 8         | 9                                   | 10  |
| 1       | УПСС 2.2-004.1 п.1                          | Подземная часть               | 4 978.00                     |                 |                                 |               | 4 978.00  | 453.00                              | 1745.00   |
| 2       | УПСС 2.2-004.1 п.3                          | Стены наружные                | 19 989.00                    |                 |                                 |               | 19 989.00 | 1 819.00                            | 7007.00   |
| 3       | УПСС 2.2-004.1 п.5                          | Стены внутренние, перегородки | 11 396.60                    |                 |                                 |               | 11 396.60 | 1 037.09                            | 3995.00   |

Продолжение приложения Е

|    |                             |   |                 |                |                |             |                  |                |                 |
|----|-----------------------------|---|-----------------|----------------|----------------|-------------|------------------|----------------|-----------------|
| 4  | УПСС 2.2-004.1<br>п.4       | Перекрытия, покрытия,<br>лестницы                             | 14 081.00       |                |                |             | 14 081.00        | 1 281.37       | 4936.00         |
| 5  | УПСС 2.2-004.1<br>п.6       | Кровля  | 2 256.50        |                |                |             | 2 256.50         | 205.34         | 791.00          |
| 6  | УПСС 2.2-004.1<br>п.7       | Заполнение проёмов  | 6 250.30        |                |                |             | 6 250.30         | 568.78         | 2191.00         |
| 7  | УПСС 2.2-004.1<br>п.8       | Полы  | 5 017.90        |                |                |             | 5 017.90         | 456.63         | 1759.00         |
| 8  | УПСС 2.2-004.1<br>п.9       | Внутренняя отделка  | 7 123.20        |                |                |             | 7 123.20         | 648.21         | 2497.00         |
| 9  | УПСС 2.2-004.1<br>п.10      | Прочие строительные<br>работы                                 | 4 550.10        |                |                |             | 4 550.10         | 414.06         | 1595.00         |
| 10 | УПСС 2.2-004.1<br>п.11      | Отопление, вентиляция<br>и кондиционирование                  | 6 280.26        | 897.18         | 1 794.36       |             | 8 971.80         | 816.43         | 3145.00         |
| 11 | УПСС 2.2-004.1<br>п.12      | Водоснабжение,<br>канализация,<br>водостоки.<br>Газоснабжение | 5 633.25        | 804.75         | 1 609.50       |             | 8 047.50         | 732.32         | 2821.00         |
| 12 | УПСС 2.2-004.1<br>п.13      | Электроснабжение.<br>Электроосвещение                         | 6 691.65        | 955.95         | 1 911.90       |             | 9 559.50         | 869.91         | 3351.00         |
| 13 | УПСС 2.2-004.1<br>п.14      | Слаботочные<br>устройства»                                    | 1 729.35        | 247.05         | 494.10         |             | 2 470.50         | 224.82         | 866.00          |
| 14 | УПСС 2.2-004.1<br>п.15      | Прочие системы и спец.<br>Оборудование                        | 3 207.05        | 458.15         | 916.30         |             | 4 581.50         | 416.92         | 1606.00         |
|    |                             | <b>ИТОГО:</b>   | <b>99184.16</b> | <b>3363.08</b> | <b>6726.16</b> | <b>0.00</b> | <b>109273.40</b> | <b>9943.88</b> | <b>38305.00</b> |
| 15 | ГСН-81-05-01-<br>2001 п.4.2 | Временные здания и<br>сооружения - 1,8%                       | 1785.31         | 60.54          |                |             | 1845.85          |                | 111.36          |

Продолжение приложения Е

|    |  |  |                  |                |                |             |                  |                 |                 |
|----|--|--|------------------|----------------|----------------|-------------|------------------|-----------------|-----------------|
|    |  | <b>Итого с временными зданиями и сооружениями</b>      | <b>100969.47</b> | <b>3423.62</b> | <b>6726.16</b> | <b>0.00</b> | <b>111119.25</b> | <b>9943.88</b>  | <b>6 703.64</b> |
|    |  | <b>Прочие затраты</b>                                  |                  |                |                |             |                  |                 |                 |
| 16 | ГСН-81-05-02-2007 п.11.4. табл. 4 Приложение п. 56 | Производство работ в зимнее время - 2.2%*1             | 2221.33          | 75.32          |                |             | 2296.65          |                 | 138.55          |
|    |  | <b>Итого с прочими затратами</b>                       | <b>103190.80</b> | <b>3498.93</b> | <b>6726.16</b> | <b>0.00</b> | <b>113415.90</b> | <b>9943.88</b>  | <b>6 842.19</b> |
| 17 | МДС 81-35.2004 п.4.96                              | Резерв средств на непредвиденные работы и затраты - 2% | 2063.82          | 69.98          | 134.52         | 0.00        | 2268.32          | 198.88          | 136.84          |
|    |  | <b>Итого с непредвиденными работами и затратами</b>    | <b>105254.62</b> | <b>3568.91</b> | <b>6860.68</b> | <b>0.00</b> | <b>115684.22</b> | <b>10142.76</b> | <b>6 979.04</b> |
|    |  | НДС, 20%   |                  |                |                |             | 23136.84         |                 | 1 395.81        |
|    |  | <b>Всего по смете</b>                                  |                  |                |                |             | <b>138821.06</b> | <b>10142.76</b> | <b>8 374.84</b> |

Продолжение приложения Е

Дом культуры, «Звезда»

**ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 02-02**

(объектная смета)

на строительство

Благоустройство и озеленение

Сметная стоимость **5612.02 тыс. руб.**

Составлен в текущих ценах на 1 квартал 2021 года

| № п.п. | Номера сметных расчетов (смет), Обоснование | Наименование работ  | Сметная стоимость, тыс. руб. |                 |                                 |               |          | Средства на оплату труда, тыс. руб. | Показатели единичной стоимости |
|--------|---|---|------------------------------|-----------------|---------------------------------|---------------|----------|-------------------------------------|--------------------------------|
|        |   |   | строительных работ           | монтажных работ | оборудования, мебели, инвентаря | прочих затрат | всего    |                                     |                                |
| 1      | УПВР 3.1-05-001                             | Автостоянка, 126.5 м <sup>2</sup>   | 212.52                       |                 |                                 |               | 212.52   | 19.34                               | 1680.00                        |
| 2      | УПВР 3.1-01-001                             | Дорожки асфальтовые, 2466.8 м <sup>2</sup>  | 2 997.16                     |                 |                                 |               | 2 997.16 | 272.74                              | 1215.00                        |
| 3      | УПВР 3.1-01-002                             | Трагуары, 650 м <sup>2</sup>  | 767.00                       |                 |                                 |               | 767.00   | 69.80                               | 1180.00                        |
|        |   |   |                              |                 |                                 |               |          |                                     |                                |
| 4      | УПВР 3.2-01-001                             | Озеленение участка с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников, 18.09 100м <sup>2</sup> | 430.28                       |                 |                                 |               | 430.28   | 39.16                               | 71713.00                       |

Продолжение приложения Е

|   |  |  |                |             |             |             |                |               |  |
|---|--|--|----------------|-------------|-------------|-------------|----------------|---------------|--|
|   |  | <b>ИТОГО:</b>  | <b>4406.96</b> | <b>0.00</b> | <b>0.00</b> | <b>0.00</b> | <b>4406.96</b> | <b>401.03</b> |  |
| 5 | ГСН-81-05-01-2001 п.4.2                            | Временные здания и сооружения - 1,8%                   | 79.33          | 0.00        |             |             | 79.33          |               |  |
|   |  | <b>Итого с временными зданиями и сооружениями</b>      | <b>4486.29</b> | <b>0.00</b> | <b>0.00</b> | <b>0.00</b> | <b>4486.29</b> | <b>401.03</b> |  |
|   |  | <b>Прочие затраты</b>                                  |                |             |             |             |                |               |  |
| 6 | ГСН-81-05-02-2007 п.11.4. табл. 4 Приложение п. 56 | Производство работ в зимнее время - 2.2%*1             | 98.70          | 0.00        |             |             | 98.70          |               |  |
|   |  | <b>Итого с прочими затратами</b>                       | <b>4584.98</b> | <b>0.00</b> | <b>0.00</b> | <b>0.00</b> | <b>4584.98</b> | <b>401.03</b> |  |
| 7 | МДС 81-35.2004 п.4.96                              | Резерв средств на непредвиденные работы и затраты - 2% | 91.70          | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 91.70          | 8.02          |  |
|   |  | <b>Итого с непредвиденными работами и затратами</b>    | <b>4676.68</b> | <b>0.00</b> | <b>0.00</b> | <b>0.00</b> | <b>4676.68</b> | <b>409.05</b> |  |
|   |  | НДС, 20%   |                |             |             |             | 935.34         |               |  |
|   |  | <b>Всего по смете</b>                                  |                |             |             |             | <b>5612.02</b> | <b>409.05</b> |  |

154579.72 тыс. руб.

Продолжение приложения Е

2. Сводный сметный расчет

**СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА**

Дом культуры, Звезда»

Составлен в текущих ценах на 1 квартал 2021 года

| Номер по порядку | Номера сметных расчетов и смет, Обоснование | Наименование глав, объектов, работ и затрат                                 | Сметная стоимость, тыс. руб. |                 |                                 |               | Общая сметная стоимость, тыс. руб. |
|------------------|---|---|------------------------------|-----------------|---------------------------------|---------------|------------------------------------|
|                  |   |   | строительных работ           | монтажных работ | оборудования, мебели, инвентаря | прочих затрат |                                    |
| 1                | 2   | 3   | 4                            | 5               | 6                               | 7             | 8                                  |
|                  |   | <b>ГЛАВА 1.<br/>«ПОДГОТОВКА ТЕРРИТОРИИ<br/>СТРОИТЕЛЬСТВА»</b>               |                              |                 |                                 |               |                                    |
|                  |   | Затрат нет  |                              |                 |                                 |               |                                    |
|                  |   | <b>Итого по главе 1</b>   | <b>0.00</b>                  | <b>0.00</b>     | <b>0.00</b>                     |               | <b>0.00</b>                        |
|                  |   | <b>ГЛАВА 2<br/>«ОСНОВНЫЕ ОБЪЕКТЫ<br/>СТРОИТЕЛЬСТВА»</b>                     |                              |                 |                                 |               |                                    |
| 1                | ОСР 02-01                                   | Основной объект   | 99184.16                     | 3363.08         | 6726.16                         |               | 109273.40                          |
|                  |   | <b>Итого по главе 2</b>   | <b>99184.16</b>              | <b>3363.08</b>  | <b>6726.16</b>                  |               | <b>109273.40</b>                   |
|                  |   | <b>ГЛАВА 3<br/>«ОБЪЕКТЫ ПОДСОБНОГО И<br/>ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО<br/>НАЗНАЧЕНИЯ»</b> |                              |                 |                                 |               |                                    |
|                  |   | Затрат нет  |                              |                 |                                 |               |                                    |

Продолжение приложения Е

|   |           |  |                   |                 |                 |  |                   |
|---|-----------|--|-------------------|-----------------|-----------------|--|-------------------|
|   |           | <b>Итого по главе 3</b>  | <b>0.00</b>       | <b>0.00</b>     | <b>0.00</b>     |  | <b>0.00</b>       |
|   |           | <b>ГЛАВА 4<br/>«ОБЪЕКТЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО<br/>ХОЗЯЙСТВА»</b>   |                   |                 |                 |  |                   |
|   |           | Затрат нет   | 0.00              | 0.00            | 0.00            |  | 0.00              |
|   |           | <b>Итого по главе 4</b>  | <b>0.00</b>       | <b>0.00</b>     | <b>0.00</b>     |  | <b>0.00</b>       |
|   |           | <b>ГЛАВА 5<br/>«ОБЪЕКТЫ ТРАНСПОРТНОГО<br/>ХОЗЯЙСТВА И СВЯЗИ»</b>   |                   |                 |                 |  |                   |
|   |           | Затрат нет   | 0.00              | 0.00            | 0.00            |  | 0.00              |
|   |           | <b>Итого по главе 5</b>  | <b>0.00</b>       | <b>0.00</b>     |                 |  | <b>0.00</b>       |
|   |           | <b>ГЛАВА 6<br/>«НАРУЖНЫЕ СЕТИ И<br/>СООРУЖЕНИЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ,<br/>КАНАЛИЗАЦИИ,<br/>ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ И<br/>ГАЗОСНАБЖЕНИЯ»</b> |                   |                 |                 |  |                   |
|   |           | Затрат нет   | 0.00              | 0.00            | 0.00            |  | 0.00              |
|   |           | <b>Итого по главе 6</b>  | <b>0.00</b>       | <b>0.00</b>     | <b>0.00</b>     |  | <b>0.00</b>       |
|   |           | <b>ГЛАВА 7<br/>«БЛАГОУСТРОЙСТВО И<br/>ОЗЕЛЕНЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ»</b>   |                   |                 |                 |  |                   |
| 2 | ОСР 02-02 | Благоустройство и озеленение территории  | 4406.96           |                 |                 |  | 4406.96           |
|   |           | <b>Итого по главе 7</b>  | <b>4406.96</b>    |                 |                 |  | <b>4406.96</b>    |
|   |           | <b>ИТОГО ПО ГЛАВАМ 1 - 7:</b>  | <b>103 591.12</b> | <b>3 363.08</b> | <b>6 726.16</b> |  | <b>113 680.36</b> |
|   |           | <b>ГЛАВА 8<br/>«ВРЕМЕННЫЕ ЗДАНИЯ И<br/>СООРУЖЕНИЯ»</b>   |                   |                 |                 |  |                   |

Продолжение приложения Е

|   |  |  |                   |                |                |                |                   |
|---|--|--|-------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|
| 3 | ГСН-81-05-01-2001 п.4.2                              | Временные здания и сооружения - 1,8%   | 1864.64           | 60.54          |                |                | 1925.18           |
|   |  | <b>Итого по главе 8</b>  | <b>1 864.64</b>   | <b>60.535</b>  |                |                | <b>1925.18</b>    |
|   |  | <b>ИТОГО ПО ГЛАВАМ 1 - 8:</b>  | <b>105 455.76</b> | <b>3423.62</b> | <b>6726.16</b> | <b>0.00</b>    | <b>115 605.54</b> |
|   |  | <b>ГЛАВА 9<br/>«ПРОЧИЕ РАБОТЫ И ЗАТРАТЫ»</b>                                     |                   |                |                |                |                   |
| 4 | ГСН-81-05-02-2007 п.11.4. табл. 4 . Приложение п. 56 | Производство работ в зимнее время - 2.2%*1                                       | 2320.03           | 75.32          |                |                | 2395.35           |
|   |  | <b>Итого по главе 9</b>  | <b>2 320.027</b>  | <b>75.32</b>   |                |                | <b>2395.35</b>    |
|   |  | <b>ИТОГО ПО ГЛАВАМ 1 - 9:</b>  | <b>107 775.79</b> | <b>3498.93</b> | <b>6726.16</b> | <b>0.00</b>    | <b>118 000.88</b> |
|   |  | <b>ГЛАВА 10<br/>«СОДЕРЖАНИЕ СЛУЖБЫ<br/>ЗАКАЗЧИКА. СТРОИТЕЛЬНЫЙ<br/>КОНТРОЛЬ»</b> |                   |                |                |                |                   |
| 5 | ПП РФ 468 от 21.06.2010                              | Содержание службы заказчика. Строительный контроль, 2.14%                        |                   |                |                | 2525.22        | 2525.22           |
|   |  | <b>Итого по главе 10</b>   |                   |                |                | <b>2525.22</b> | <b>2525.22</b>    |
|   |  | <b>ГЛАВА 11<br/>«ПОДГОТОВКА<br/>ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ КАДРОВ»</b>                     |                   |                |                |                |                   |
|   |  | Затрат нет   |                   |                |                |                |                   |
|   |  | <b>Итого по главе 11</b>   |                   |                |                |                |                   |



Продолжение приложения Е

|    |  |   |                   |                 |                 |                 |                   |
|----|--|---|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|
|    |  | <b>ГЛАВА 12<br/>«ПРОЕКТНЫЕ И<br/>ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ,<br/>АВТОРСКИЙ НАДЗОР»</b> |                   |                 |                 |                 |                   |
| 6  | Расчет (СБЦ<br>ПР ОЖГС<br>табл.14 п.9) | Проектные работы,<br>(654.25+1.39*450)*4.32                                       |                   |                 |                 | <b>5 528.52</b> | 5528.52           |
| 7  | МДС 81-<br>35.2004<br>Прил.8 п.12.3    | Авторский надзор, 0.2%  |                   |                 |                 | 236.00          | 236.00            |
|    |  | <b>Итого по главе 12</b>  |                   |                 |                 | <b>5 764.52</b> | <b>5 764.52</b>   |
| 8  |  | <b>ИТОГО ПО ГЛАВАМ 1 - 12:</b>  | <b>107 775.79</b> | <b>3 498.93</b> | <b>6 726.16</b> | <b>8 289.74</b> | <b>126 290.62</b> |
| 9  | МДС 81-<br>35.2004 п.4.96              | Резерв на непредвиденные работы и<br>затраты, 2%                                  | 2155.52           | 69.98           | 134.52          | 165.79          | 2 525.81          |
| 10 |  | <b>ВСЕГО ПО СВОДНОМУ<br/>СМЕТНОМУ РАСЧЕТУ</b>                                     | <b>109 931.30</b> | <b>3 568.91</b> | <b>6 860.68</b> | <b>8 455.54</b> | <b>128 816.43</b> |
| 11 | НК РФ                                  | НДС, 20%  | 21 986.26         | 713.78          | 1 372.14        | 1 691.11        | 25 763.29         |
| 12 |  | <b>ВСЕГО С УЧЕТОМ НДС</b>   | <b>131 917.56</b> | <b>4 282.69</b> | <b>8 232.82</b> | <b>10146.65</b> | <b>154579.72</b>  |

Приложение Ж

Расчет открытых площадок складирования

Таблица Ж.1 – Расчет открытых площадок складирования

| Видовое разнообразие материалов или конструкций, ед.изм.    | Продолжительность, Т, дн | Потребность             |                               | Коэф-ты                           |                                   | Запас мат-в           |   | Расчетный запас мат-в, Р <sub>скл</sub> | Площадь складирования на ед. мат-ла, м <sup>2</sup> | Площадь складирования на весь запас, м <sup>2</sup> | Сумма площадей одновременного складирования, м <sup>2</sup> |
|---|--------------------------|-------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|---|---|---|---|---|
|   |                          | Общая, Р <sub>общ</sub> | Суточная, Р <sub>обц</sub> /Т | Поступления мат-в, к <sub>1</sub> | Потребления мат-в, к <sub>2</sub> | Норма, Т <sub>н</sub> | Расчетный, Т <sub>н</sub> ·к <sub>1</sub> ·к <sub>2</sub> |   |   |   |   |
| 1   | 2                        | 3                       | 4                             | 5                                 | 6                                 | 7                     | 8   | 9                                       | 10  | 11  | 12  |
| Кирпич, тыс.шт  | 60                       | 542,93                  | 5,45                          | 1,1                               | 1,3                               | 5                     | 7,8   | 42,5                                    | 2,5   | 106,28  | 134,53  |
| Щебень, м <sup>3</sup>                                      | 2                        | 95,2                    | 5,2                           | 1,1                               | 1,3                               | 5                     | 7,44  | 37,18                                   | 0,5   | 18,59   |   |
| Бетонные конструкции, м <sup>3</sup>                        | 2                        | 29,3                    | 0,96                          | 1,1                               | 1,3                               | 5                     | 7,44  | 6,9                                     | 1,4   | 9,66  |   |
| Стальные конструкции, т                                     | 5                        | 700                     | 17,55                         | 1,1                               | 1,3                               | 5                     | 7,44  | 257                                     | 1,8   | 463   | 509,2   |
| Сталь кровельная, м <sup>2</sup>                            | 5                        | 36                      | 18,1                          | 1,1                               | 1,3                               | 5                     | 7,15  | 129,4                                   | 0,1   | 12,94   |   |
| Пиломатериалы хвойных пород (доски, брусья), м <sup>3</sup> |                          | 95,16                   | 3,1                           | 1,1                               | 1,3                               | 5                     | 7,15  | 22,17                                   | 1,5   | 33,26   |   |

## Приложение И

### Расчет площадей закрытых складов, навесов

Таблица И.1 – Расчет площадей закрытых складов, навесов

| Видовое разнообразие материалов или конструкций, ед.изм. | Расчетная площадь, м <sup>2</sup> | Сметная стоимость СМР, млн.руб | Принимаемая площадь, м <sup>2</sup> | Вид (тип) склада | Размеры в плане, м  |
|--|-----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|------------------|---|
| 1  | 2                                 | 3                              | 4                                   | 5                | 6   |
| Отапливаемые   |                                   |                                |                                     |                  | На базе системы   |
| Малярные материалы                                       | 24                                | 0,98                           | 23,5                                |                  | "Комфорт" МС<br>S=27м <sup>2</sup> , 2шт                                    |
| Спецодежда, обувь  | 24                                | 0,98                           | 23,5                                |                  |   |
| Неотапливаемые   |                                   |                                |                                     |                  |   |
| Цемент   | 9,1                               | 0,98                           | 9                                   |                  | На базе системы "Контур"<br>"контейнерного" типа<br>S=27м <sup>2</sup> .2шт |
| Инструмент, метизы, гвозди, пакля, клей                  | 29                                | 0,98                           | 28,4                                |                  |   |
| Плитка   | 48                                | 0,98                           | 47                                  |                  |   |
| Навесы   |                                   |                                |                                     |                  |   |
| Гидроизоляционные материалы                              | 48                                | 0,98                           | 47                                  |                  | Принимаем   |

## Приложение К

### Технологический паспорт технического объекта

Таблица К.1 – Технологический паспорт технического объекта

| № п/п | Технологический процесс   | Технологическая операция   | Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию | Оборудование, техническое устройство, приспособление  | Материалы, вещества   |
|-------|---|--|--|---|---|
| 1     | Кладка наружных и внутренних несущих стен, внутренних кирпичных перегородок с монтажом перемычек над оконными и дверными проемами | Кладка несущих стен, укладка сборных железобетонных перемычек при помощи крана | каменщики 4- 5 разряда; каменщик 3 разряда; каменщики 2 разряда;                 | кельма; растворная лопата; расшивка для выпуклых и вогнутых швов; молоток-кирочка; швабровка. | керамический кирпич, межэтажные перекрытия - сборные из железобетонных плит, дверные и оконные блоки. |

Приложение Л  
**Безопасность труда**

Таблица Л.1 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов.

| № п/п | Опасный производственный фактор | Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и производственного фактора  | Средства индивидуальной защиты работника  |
|-------|---------------------------------|--|---|
| 1     | Тяжелый физический труд         | Допускаются лица достигшие 18лет. перед допуском к самостоятельной работе должны пройти обязательные медицинские осмотр. Инструменты и приспособления должны быть в исправном состоянии. | костюм хлопчатобумажный, пояс, ботинки кожаные с жестким подноском, респиратор, очки защиты, защитная каска, в рукавицах или напальчниках, предохраняющих кожу от истирания «Запрещено выполнять действия на высоте, если порывы ветра превышают 4 балла, а также оставлять нагруженной стрелу при неблагоприятной ветровой обстановке; Высотные работы начинаются с тщательной проверки всех узлов и систем кранового оборудования, а также состояние подводящего кабеля»[16]. |
| 2     | Падение с высоты, падения груза | Использования защитных ограждений, предупреждающих знаков  |   |
| 3     | Повышенная влажность воздуха    | Защита от повышенных температур  |   |

Продолжение приложения Л

Таблица Л.2 – Идентификация классов и опасных факторов пожара.

| Участок, подразделение      | Оборудование                                       |          | Опасные факторы пожара                                    | Сопутствующие проявления факторов пожара   |
|-----------------------------|--|----------|---|--|
| Строительство Дома культуры | Подъемник, растворанасос, ручной электроинструмент | Класса А | Снижение видимости в дыму. Пламя и искры, тепловой поток. | Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара |

Таблица Л.3 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

| Первичные средства пожаротушения | Мобильные средства пожаротушения | Установка пожаротушения | Средство пожарной автоматики | Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре | Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный) | Пожарные сигнализация, связь и оповещение | Пожарные сигнализация, связь и оповещение                               |
|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------|------------------------------|--|---|---|---|
| Огнетушитель, Песок, вода,       | Пожарные автомобили              | Пожарные гидранты       | Сплинклерная система         | Огнетушители, пожарный водопровод, колодец                 | Защитный прозрачный щиток, респираторы.                     | Лом, крюк, топор, ведро, клещи, лопата    | Дымосигнализатор, голосовая сирена с информацией о безопасной эвакуации |