

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль) / специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Крытый каток с искусственным льдом

Обучающийся

Е.И.Солохин

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

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

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультанты

док.техн.наук, профессор, С.Н.Шульженко

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

док.техн.наук, профессор, С.Н.Шульженко

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

канд.техн.наук, доцент, О.Б.Керженцев

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

канд.техн.наук, доцент, М.В.Безруков

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

старший преподаватель, В.Н.Чайкин

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

канд.техн.наук, доцент, А.Б.Стещенко

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2023

## **Аннотация**

В данной выпускной квалификационной работе выполнен проект Крытого катка с искусственным льдом в городе Всеволожск. Главной целью работы является выполнение мероприятий по разработке основных этапов строительства.

В проекте разработана пояснительная записка, состоящая из 128 страниц и графическая часть на листах формата А1 в количестве 9 штук.

Разделами данной выпускной квалификационной работы являются:

- архитектурно-планировочный раздел, где представлены конструктивные и архитектурно-планировочные решения крытого катка с искусственным льдом;

- расчетно-конструктивный раздел, где выполнен расчет металлической фермы из гнутосварного профиля длиной 41,11м;

- раздел «Технология строительства», где разработана технологическая карта на монтаж элементов покрытия в ледовой арене;

- организация строительства;

- раздел экономики строительства;

- раздел безопасности и экологичности объекта.

## Содержание

|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение.....                                                               | 6  |
| 1 Архитектурно-планировочный раздел.....                                    | 7  |
| 1.1 Исходные данные .....                                                   | 7  |
| 1.2 Планировочная организация земельного участка .....                      | 7  |
| 1.3 Объемно-планировочное решение .....                                     | 8  |
| 1.4 Конструктивное решение здания.....                                      | 9  |
| 1.4.1 Фундаменты .....                                                      | 10 |
| 1.4.2 Колонны .....                                                         | 10 |
| 1.4.3 Перекрытия и покрытия .....                                           | 11 |
| 1.4.4 Стены и перегородки .....                                             | 11 |
| 1.4.5 Лестницы .....                                                        | 11 |
| 1.4.6 Кровля.....                                                           | 12 |
| 1.4.7 Окна, двери .....                                                     | 12 |
| 1.4.8 Полы .....                                                            | 13 |
| 1.4.9 Подвесные потолки .....                                               | 13 |
| 1.5 Архитектурно – художественное решение.....                              | 13 |
| 1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций .....                   | 14 |
| 1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены.....                           | 15 |
| 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия .....                                | 16 |
| 1.7 Инженерные системы .....                                                | 17 |
| 2 Расчетно-конструктивный раздел .....                                      | 18 |
| 2.1 Сбор нагрузок .....                                                     | 19 |
| 2.1.1 Расчет фермы .....                                                    | 21 |
| 3 Технология строительства.....                                             | 25 |
| 3.1 Область применения .....                                                | 25 |
| 3.2 Технология и организация выполнения работ .....                         | 25 |
| 3.2.1 Требования законченности подготовительных и предшествующих работ..... | 25 |
| 3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий .....         | 25 |

|       |                                                                                              |    |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.3   | Технология ведения монтажных работ металлической фермы .....                                 | 26 |
| 3.3.1 | Подготовка фермы к монтажу .....                                                             | 26 |
| 3.3.2 | Укрупнительная сборка ферм .....                                                             | 27 |
| 3.3.3 | Монтаж металлических конструкций .....                                                       | 28 |
| 3.3.4 | Подбор машин и механизмов для производства работ .....                                       | 28 |
| 3.4   | Контроль качества и приемка работ.....                                                       | 31 |
| 3.5   | Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая<br>безопасность .....              | 32 |
| 3.5.1 | Безопасность труда.....                                                                      | 33 |
| 3.5.2 | Пожарная безопасность .....                                                                  | 36 |
| 3.5.3 | Экологическая безопасность.....                                                              | 36 |
| 3.6   | Потребность в материально-технических ресурсах .....                                         | 36 |
| 3.7   | Калькуляция затрат труда и машинного времени .....                                           | 37 |
| 3.8   | График производства работ .....                                                              | 38 |
| 3.9   | Технико-экономические показатели .....                                                       | 38 |
| 4     | Организация и планирование строительства .....                                               | 40 |
| 4.1   | Определение объемов строительно-монтажных работ.....                                         | 40 |
| 4.2   | Определение потребности в строительных конструкциях, материалах и<br>изделиях .....          | 40 |
| 4.3   | Подбор машин и механизмов для производства работ.....                                        | 40 |
| 4.4   | Определение трудоемкости и машиноемкости работ .....                                         | 43 |
| 4.5   | Разработка календарного плана производства работ .....                                       | 44 |
| 4.5.1 | Расчет нормативной продолжительности строительства .....                                     | 44 |
| 4.5.2 | Разработка календарного плана производства работ, графика<br>движения трудовых ресурсов..... | 44 |
| 4.6   | Расчет и подбор временных зданий .....                                                       | 46 |
| 4.7   | Расчет площадей складов .....                                                                | 47 |
| 4.8   | Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения .....                          | 48 |
| 4.9   | Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....                                          | 50 |
| 4.10  | Проектирование строительного генерального плана .....                                        | 53 |

|                                                                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.11 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке .....                                        | 54  |
| 4.12 Техничко-экономические показатели ППР .....                                                                              | 56  |
| 5 Экономика строительства .....                                                                                               | 58  |
| 5.1 Пояснительная записка.....                                                                                                | 58  |
| 5.2 Сметая стоимостъ строительства объекта .....                                                                              | 60  |
| 5.3 Расчет затрат на монтаж металлических ферм и связей .....                                                                 | 65  |
| 5.4 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта.....                                                             | 66  |
| 6 Безопасность и экологичность технического объекта.....                                                                      | 67  |
| 6.1 Конструктивно – технологическая и организационно – техническая характеристика рассматриваемого технического объекта ..... | 67  |
| 6.2 Идентификация профессиональных рисков .....                                                                               | 67  |
| 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....                                                                   | 68  |
| 6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта .....                                                              | 69  |
| 6.5 Обеспечение экологической безопасности здания малобюджетного спортивного комплекса .....                                  | 69  |
| Заключение .....                                                                                                              | 71  |
| Список используемой литературы .....                                                                                          | 72  |
| Приложение А Дополнительные сведения к разделу «Расчетно-конструктивный».....                                                 | 75  |
| Приложение Б Дополнительные сведения к разделу «Организация строительства».....                                               | 79  |
| Приложение В.....                                                                                                             | 125 |
| Дополнительные сведения к разделу «Экономика строительства».....                                                              | 125 |

## **Введение**

Разработка проекта выполняется для крытого катка с искусственным льдом.

Реализация проекта ледовой арены имеет высокую необходимость в данном регионе.

Главной задачей проекта является – разработка и дальнейшее обеспечение местом спортивного времяпровождения в городе Всеволожск. Строительство арены позволит людям, желающим покататься на коньках, реализовать необходимость в любое время года. Так же на территории крытого катка с искусственным льдом, планируется организация секций фигурного катания и хоккея для детей с 5 лет. Что окажет значимое влияние на развитие зимнего вида спорта в городе Всеволожск, а так же будет способствовать эффективному физическому и культурному развитию жителей данного региона.

Объект расположен в городе Всеволожск, улица Нагорная 43. Здание крытого катка представлено переменной этажности, с тремя секциями в 1 и 2 этажа. Первая секция – одноэтажная ледовая арена. Вторая секция – административно-бытовой комплекс и третья секция – вспомогательный блок.

Территория оборудована мероприятиями, обеспечивающими комфортное нахождение МГН на объекте представленными в виде: парковочных мест для МГН, необходимой высоты бордюрные камни на пути движения МГН, рельефное плиточное покрытие на территории объекта, пандусов, сигнальные кнопки помощи, тактильные пластиковые пиктограммы и тд.

Объект выполнен в соответствии с проектной документацией и техническим заданием заказчика, и соблюдает все действующие требования стандартов безопасности.

# **1 Архитектурно-планировочный раздел**

## **1.1 Исходные данные**

Исходные данные для проектирования:

- район строительства – Ленинградская обл., г.Всеволожск ул.Нагорная 43;
- «климатический район строительства – II-B» [2];
- «зона влажности района строительства – влажная» [2];
- «снеговой район строительства – IV» [2];
- «ветровой район строительства – II» [2];
- «уровень ответственности здания – нормальный» [4];
- «класс здания – КС-2» [24];
- «степень огнестойкости – II» [25];
- «класс конструктивной пожарной опасности – С0» [25];
- «класс пожарной функциональной опасности – Ф1.3» [25];
- «расчетный срок службы – не менее 50 лет» [24];
- уровень грунтовых вод – на глубинах 9,3-12,8м.

## **1.2 Планировочная организация земельного участка**

Участок, отведенный под застройку, находится по адресу: Ленинградская область, Всеволожское городское поселение, г.Всеволожск, ул.Нагорная, участок 43, кадастровый номер 47:07:0000000:129. Площадь участка 1,69га.

Согласно «ПЗЗ г.Всеволожска данная территория принадлежит к зоне ТР-2 (зона спортивных сооружений). К основному виду разрешенного использования относится размещение крытых спортивных комплексов (стадионов, физкультурно-оздоровительных комплексов, спортивных залов,

бассейнов и т.д.) с трибунами для зрителей» [26]. На ситуационном плане отображены границы зон с особыми условиями использования территории.

Площадка граничит со следующими объектами:

- с северной стороны проходит ш. Дорога жизни, непосредственно к участку примыкает мемориальное кладбище;

- с северо-западной части примыкает подзона жилой застройки многоквартирными домами - с южной и западной стороны примыкает подзона малоэтажной жилой застройки;

- с восточной стороны примыкает подзона жилой застройки многоквартирными домами.

Площадка участка чистая.

По результатам инженерно-геологических изысканий в пределах глубины изучения участка выделены следующие условия:

- Почвенно-растительный слой – 0,3м.

- Супеси пылеватые, вскрытые мощностью 0,4-3,9м.

- Суглинки песчанистые, мощностью от 4,0-12.

Подземные воды встречены на глубине 9,3-12,8м. Территория является неподтопляемой. Нормативная глубина промерзания 1,2м.

На территории участка, кроме здания ледовой арены размещается котельная и трансформаторная подстанция.

Территория участка озеленяется посадкой декоративных деревьев, устройством цветников и газонов.

Доступ к участку возможен в любое время года.

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

Здание имеет прямоугольную форму в плане размерами 79,80х61,97м. Здание представлено переменной этажности и состоит из 3-х секций: 1-я секция – Ледовая арена, 2-я секция – административно-бытовой комплекс, третий блок – вспомогательный блок. Композиционно объем здания состоит



из корпуса ледовой арены высотой 11,8м, и примыкающим корпусом высотой 9,1м, имеющим локальные выступы по фасаду с отметками 10,6м. Главный фасад здания сориентирован в сторону Румболовского парка.

Размеры секции ледовой арены между осями 3-24/Ж-С – 66,2х41,7м.

Размеры секции административно-бытового помещения 3-25/А-Е – 70,52х20,07м.

Размеры вспомогательного блока в осях 1-2/В/1-С – 8,85х54,92м.

Ледовая арена расположена в корпусе в осях 3-24/Ж-С на отм.+0.000.

За «относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа» [1]. «Отметка чистого пола 2 этажа» [1] составляет – плюс 4,200.

Разделение между секциями выполнено при помощи деформационных швов в осях 2-3 и Е-Ж. Швы являются и антисейсмическими. Ширина шва принята 430мм.

Сообщение между этажами осуществляется при помощи монолитной железобетонной лестницы и лифта. Лестничные клетки расположены между осями 3-5/В-Г и 23-25/А-В с естественным освещением через оконные проемы в наружной стене.

Для МГН предусмотрено:

- занижения бортового камня на путях пересечения тротуаров с проезжей частью;
- ширина тротуаров на путях движения посетителей составляет 2м;
- проектом предусмотрено 3 машино-места МГ.

#### **1.4 Конструктивное решение здания**

Проектируемый комплекс ледовой арены состоит из трех блоков:

- секция 1 (Ледовая арена);
- секция 2 (АБК);
- секция 3 (вспомогательный).

Конструктивная схема здания – совокупность взаимосвязанных конструкций, обеспечивающих его прочность, жесткость и устойчивость на стадии возведения и в период эксплуатации при действии всех расчетных нагрузок и воздействий. 1 и 3 секция здания имеет каркасную схему, 2 секция здания имеет комбинированную схему.

Общая жесткость и устойчивость сооружения обеспечивается жесткими и шарнирными узлами, связевыми дисками перекрытия, диском покрытия, а так же геометрией конструкций.

#### **1.4.1 Фундаменты**

Фундаменты здания выполнены на естественном основании из монолитного железобетона. Под монолитные колонны выполнены столбчатые фундаменты стаканного типа, под монолитные стены лифтовой шахты приняты ленточные фундаменты.

Размеры столбчатых фундаментов приняты 4,5х2,5, 2,1х2,1, 1,8х1,8м и другие.

Поверх фундаментов выполняется плита по грунту толщиной 200мм.

Так же предусмотрены отдельный фундамент под ледовое поле.

Материал фундаментов принят бетон В20 W6 F150.

Под все элементы фундаментов выполнена бетонная подготовка класса В7,5 толщиной 100 мм.

#### **1.4.2 Колонны**

Колонны каркаса секции 1 – монолитные железобетонные с сечением 0,5х0,5м.

Колонны каркаса секции 2 и 3 выполнены железобетонные сечением 0,4х0,4м.

Колонны имеют жесткое защемление в монолитном фундаменте.

Материал колонн принят бетон В25 W6 F150 с рабочей арматурой класса А600 по ГОСТ 34028-2016.

### **1.4.3 Перекрытия и покрытия**

Секция 2 и 3:

Плита перекрытия АБК и вспомогательной секции – ж/б толщиной 200мм, запроектирована из бетона класса В25.

Секция 1 (Ледовая арена):

Основными несущими конструкциями покрытия являются металлические раскосные фермы пролетом 41,09м в осях 4-22/Ж-С, высота фермы 3,2м в осях. Фермы выполнены из электросварных прямошовных труб квадратного и прямоугольного сечения по ГОСТ 30245-2003, сталь С345. По верхним поясам ферм устанавливаются прогоны из прокатных швеллеров 27П (сталь С245).

Секция 2 и 3:

Несущие конструкции покрытия из стальных балок, принятых сечением из двутавров.

### **1.4.4 Стены и перегородки**

Наружные ограждающие конструкции здания запроектированы из стеновых «сэндвич-панелей с утеплением на основе базальтового волокна компании ООО «ТЕМПЛАНТ» толщиной 120мм по металлическому каркасу» [23].

Стены лестничной клетки и шахты лифта выполнены из монолитного железобетона толщиной 200мм.

Внутренние перегородки представлены из ГКЛ в 2 слоя по алюминиевому каркасу. Толщина перегородки составляет 100мм.

### **1.4.5 Лестницы**

Монолитные железобетонные стены, и монолитные железобетонные площадки с монолитными маршами.

Материал – бетон В25. Рабочая арматура диаметром 12-16мм класса А500С.

#### **1.4.6 Кровля**

Кровля здания выполняется из сэндвич-панелей с утеплением из гидрофобизированного базальтового волокна толщиной 150мм. В 1 секции кровля двускатная по раскосным фермам и металлическим прогонам 27П в осях 4-22/Ж-С.

В секции 2 и 3 кровля односкатная по балкам из швеллера 25Ш по «ГОСТ 8240-97» [13] и прогонам из швеллера 20Ш по «ГОСТ 8420-97» [13] сталь С245.

#### **1.4.7 Окна, двери**

В проекте принято естественное и искусственное освещение.

Естественное освещение выполнено через оконные проемы размерами:

2.860х1.150м, 1.960х2.340м, 1.360х2.040м, 1.760х2.040м, 1.760х0.850м, 1.360х0.850м, 1.260х0.850м, 1.960х2.510м, 0.960х1.880м, 1.360х1.880м, 1.760х1.880м, 1.760х1.580м, 2.360х1.580м и 1.360х1.580м.

Для остекления лестничной клетки приняты витражи из алюминиевого профиля размерами 1.100х4.150м.

Наружные двери здания выполнены из алюминиевого профиля по ГОСТ 23747-2015, а так же стальные глухие серого цвета RAL 7042 по ГОСТ 31173-2016.

Внутренние противопожарные двери выполнены стальными глухими белого цвета RAL 9016 размерами 1.000х2.100м и 1.500х2.100м.

Межкомнатные двери типа Formo выполнены из дерева по ГОСТ 475-2016 цвета RAL 9016. Размеры в проеме 0.800х2.100м, 0.900х2.100м и 1.400х2.100м.

Ворота в вспомогательном корпусе в осях П-Н, размером 3,500х3,200м автоматические подъемные серого цвета RAL 7042.

#### **1.4.8 Полы**

Покрытие пола в спортзалах принято по специальной системе спортивного "Osstsport" - ComPact или аналог.

В санузлах, душевых и помещениях уборочного инвентаря нескользящая керамическая плитка на клеящем растворе.

В коридорах, вестибюле, гардеробах выполнено покрытие наливного цементного пола Ultrator Living с полуматовым покрытием.

В административных, служебных, подсобных и инвентарных помещениях спортзала, гардеробных и кабинете врача покрытие рулонное из линолеума натурального Мармолеум Forbo Graphic 5314 scenario на клею Forbo-Erfurt 418 Lino Tack (либо аналог) толщиной 5мм.

Полы в помещениях технического назначения выполнены из армированной бетонной стяжки B15 с обеспыливающей пропиткой.

#### **1.4.9 Подвесные потолки**

В помещениях второй и третьей секции здания представлены потолки в виде подвесных ячеистых алюминиевых реечных каркасов. Потолок по типу Грильято в местах общего пользования визуально увеличит высоту помещения, стены и потолок. Выше подвесного потолка перекрытие выкрашивается в тёмный тон. Цветовое решение плиток принято однотонное.

### **1.5 Архитектурно – художественное решение**

Центральной частью композиции является главный вход в здание для посетителей. Главный фасад отделан алюминиевыми фасадными кассетами на металлическом каркасе, выкрашенные в соответствии с цветовыми решениями фасада.

Корпус выполнен из сэндвич-панелей, выкрашенных в темно-серый цвет с зелёным оттенком с целью визуально растворить массивную форму корпуса в естественном природном ландшафте.

Интерьеры выполняются в соответствии с отдельным дизайн-проектом по согласованию с заказчиком.

## 1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Исходные данные для теплотехнического расчета:

- «Район строительства – Ленинградская обл. г. Всеволожск» [2];
  - «Зона влажности – влажная» [2];
  - «Продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой наружного воздуха  $\leq 8^\circ\text{C}$   $z_{\text{от}}=211$  дней;
  - Средняя температура наружного воздуха для периода со средней суточной температурой наружного воздуха  $\leq 8^\circ\text{C}$   $t_{\text{от}}= -1,2^\circ\text{C}$ »[2];
  - «Относительная влажность внутреннего воздуха  $\varphi=55\%$ ;
  - Температура внутреннего воздуха  $t_{\text{в}}=20^\circ\text{C}$ » [2];
  - «Наружная температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92  $t_{\text{н}}= -24^\circ\text{C}$ »[2];
  - «Влажностный режим помещения – нормальный;
  - Условия эксплуатации – Б;
  - Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции  $\alpha_{\text{в}}=8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ ;
  - Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции (для зимних условий)  $\alpha_{\text{н}}=23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ » [2].
- «Теплотехнический расчет выполняется из условия:

$$R_0 > R_0^{\text{тп}} \quad (1)$$

Определим градусно-суточный отопительный период (ГСОП)» [2]:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot z_{\text{от}} = (20 + 1,2) \cdot 211 = 4473,2^\circ\text{C} \cdot \text{сут}/\text{год}$$

Для определения необходимой толщины сэндвич-панели, нужно вычислить значение требуемого сопротивления теплопередаче и сравнить его

с заводскими характеристиками. В таблице 1 представлены показатели сопротивления теплопередачи стеновой сэндвич-панели с утеплителем на основе базальтового волокна в зависимости от толщины утеплителя.

Таблица 1 – Технические характеристики панелей Teplant-Concept

| Наименование продукта | R, (м <sup>2</sup> х°С)/Вт | Предел огнестойкости |
|-----------------------|----------------------------|----------------------|
| ПСБ 50                | 1,378                      | EI-30                |
| ПСБ 60                | 1,622                      | EI-30                |
| ПСБ 80/ПСБ 2-80       | 2,110                      | EI-90                |
| ПСБ 100/ПСБ 2-100     | 2,597                      | EI-90                |
| ПСБ 120/ПСБ 2-120     | 3,085                      | EI-150               |
| ПСБ 150/ПСБ 2-150     | 3,817                      | EI-150               |
| ПСБ 170/ПСБ 2-170     | 4,035                      | EI-150               |
| ПСБ 200/ПСБ 2-200     | 5,036                      | EI-150               |
| ПСБ 220/ПСБ 2-220     | 5,524                      | EI-150               |
| ПСБ 250/ПСБ 2-250     | 6,256                      | EI-150               |

### 1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены

Расчет производится «в соответствии с СП 53.13330.2012 „Тепловая защита зданий,»[3]. На рисунке 1 представлена ограждающая конструкция стены для теплотехнического расчета.

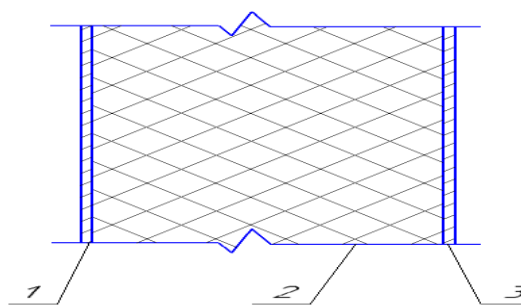


Рисунок 1 - Ограждающая конструкция стены:

- 1 – стальной оцинкованный лист; 2 – базальтовое волокно;  
3- стальной оцинкованный лист.

«Определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции»[19]:

$$R_0^{тр} = a \cdot ГСОП + b = 0,0003 \cdot 4473,2 + 1,2 = 2,54 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт}$$

«По данному значению принимаем панель ПСБ 120 толщиной 120мм и показателем  $R_0=3,085 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт}$ » [23].

$$R_0^{тр}=2,54 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт} < R_0=3,085 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт} \text{ – условие выполняется.}$$

### 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Таблице 2 представлены показатели сопротивления теплопередачи кровельной сэндвич-панели Teplant-Universal.

Таблица 2 – Теплотехнические характеристики кровельной панели

| Наименование | $R, (\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C})/\text{Вт}$ | Предел огнестойкости |
|--------------|-----------------------------------------------------|----------------------|
| ПКБ 80       | 2,239                                               | RE 30                |
| ПКБ 100      | 2,743                                               | RE 30                |
| ПКБ 120      | 3,244                                               | RE 30                |
| ПКБ 150      | 3,996                                               | RE 30                |
| ПКБ 200      | 5,249                                               | RE 30                |

На рисунке 2 представлено сечение кровельной сэндвич-панели Teplant-Universal.

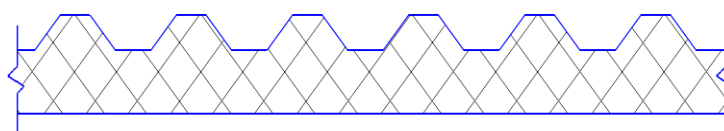


Рисунок 2 – Кровельная трехслойная сэндвич-панель Teplant-Universal

«Определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции»[4]:

$$R_0^{тр} = a \cdot ГСОП + b = 0,0004 \cdot 4473,2 + 1,6 = 3,39 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт}$$

По данным из расчета, принимаем панель «ПКБ 150 с утеплением из гидрофобизированного базальтового волокна толщиной 150мм и  $R_0=3,996 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт}$ » [23].



$R_{0\text{TP}}=3,39\text{ м}^2\text{ }^\circ\text{C/Вт} < R_0=3,996\text{ м}^2\text{ }^\circ\text{C/Вт}$  – условие выполняется, следовательно, толщина кровельной панели составляет 150мм.

## **1.7 Инженерные системы**

Водоснабжение холодной воды предусмотрено двумя вводами диаметром 100мм от сети наружного водоотвода. В помещении водомерного узла установлены водомерные узлы со счетчиком диаметром 65/20 на хозяйственно-питьевой линии и задвижкой и обратным клапаном на противопожарной линии. Счетчик запроектирован с импульсным выходом.

Система хозяйственно-питьевого водопровода запроектирована тупиковой с разводкой магистральных трубопроводов под потолком 1-го этажа.

Здание поделено на 2 пожарных отсека. Система противопожарного водопровода запроектирована кольцевой.

Система горячего водоснабжения закрытая. Приготовление ГВС осуществляется от системы холодного водоснабжения с доведением до нормируемой температуры.

Канализация устроена самотеком в существующие системы городской канализации.

Вентиляция в здании крытого катка с искусственным льдом осуществляется за счет крышных вытяжных вентиляторов, а так же при помощи систем кондиционирования.

### **Вывод по разделу**

В архитектурно – планировочном разделе приняты объемно – планировочные, архитектурно – планировочные и конструктивные решения объекта «Здание крытого катка с искусственным льдом». Выполнен теплотехнический расчет наружных стен и элементов покрытия.

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

Раздел основан на выполнении расчета металлической стропильной раскосной фермы индивидуального изготовления, пролетом 41,11м в первой секции (над ледовой ареной) крытого катка с искусственным льдом . Данные несущие элементы покрытия расположены в осях 4-22/Э-С. Шаг опирания ферм принят 6 метров. Пролет секции по осям 41,7м. Опираение ферм на железобетонные колонны принято шарнирное, при помощи болтовых соединений. Колонны имеют жесткое закрепление в монолитных фундаментах стаканного типа. Высота фермы 3,2 метра. Ферма выполнена из электросварных прямошовных труб квадратного и прямоугольного сечения по ГОСТ 30245-2012, стали С345.

Фермы укрупняются на строительной площадке и состоят из четырех отправочных марок: две длиной – 10,770м и две длиной – 10,080м.

Пространственная устойчивость и геометрическая неизменяемость конструкции обеспечена за счет установки горизонтальных крестовых связей по верхнему поясу ферм, прогонов по верхнему поясу ферм, вертикальных связей с жестким закреплением колон в фундаментах, монолитным перекрытием и монолитными железобетонными лестницами.

Здание запроектировано в городе «Всеволожск Ленинградской области Всеволожского муниципального района по ул. Нагорная» [2]. Снеговой район строительства принят «IV по СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» и равен  $2,0\text{кН/м}^2$ » [4].

Геометрическая схема фермы и грузовая площадь фермы представлены на рисунках 3 и 4.

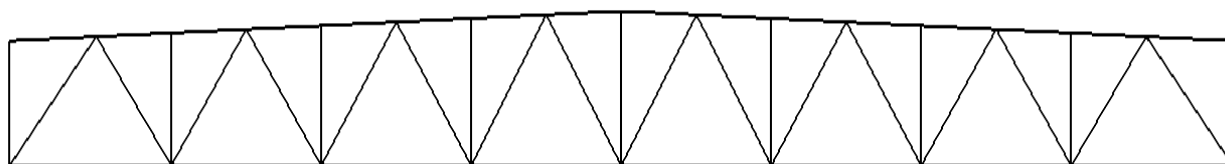


Рисунок 3 – Геометрическая схема фермы

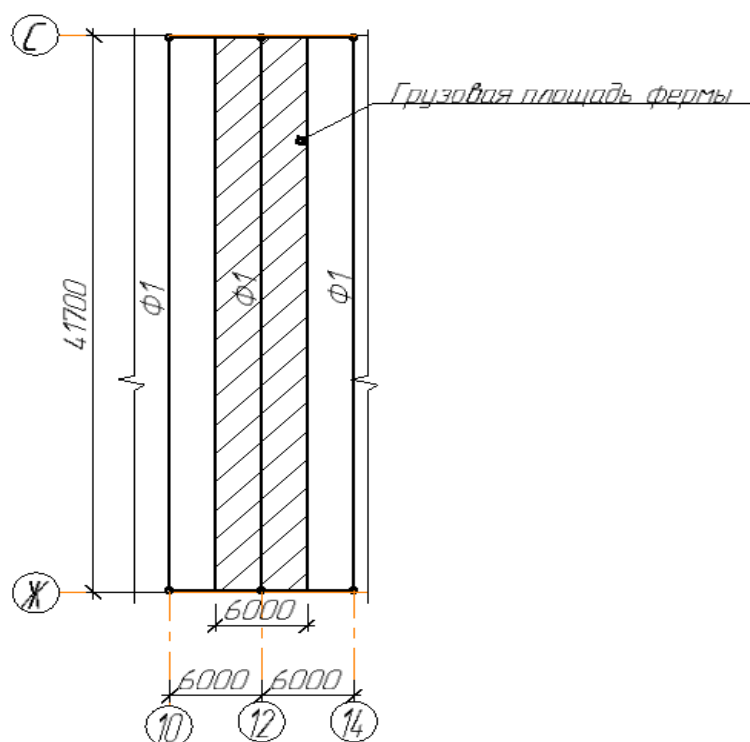


Рисунок 4 – Грузовая площадь фермы

Самая наиболее загруженная ферма для проведения расчетов была принята в осях Ж-С/12.

## 2.1 Сбор нагрузок

Устройство кровли представлено в виде «кровельной сэндвич-панели заводской готовности с утеплением из гидрофобизированного базальтового волокна толщиной 150мм» [23].

«Нормативная снеговая нагрузка определяется по формуле:

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

где  $S_g$  – нормативное значение веса снегового покрова на  $1 \text{ м}^2$  горизонтальной поверхности земли для IV снегового района,  $S_g = 2,0 \text{ кН/м}^2$ ;

$\mu$  – коэффициент перехода от веса снегового покрытия земли к снеговой нагрузке на покрытие здания, равное 1;

$c_e$  – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра, равный 1;

$c_t$  – термический коэффициент, равный 1» [4];.

Сбор нагрузок на металлическую ферму представлен в таблице 3.

Таблица 3 – «Нормативные и расчетные нагрузки на 1 м<sup>2</sup> покрытия

| Наименование нагрузки                         | Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup> | Коэффициент надежности по нагрузке, $\gamma_f$ | Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup> »[4] |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Постоянные                                    |                                         |                                                |                                            |
| «Кровельная сэндвич-панель Templant-Universal | 0,25                                    | 1,2                                            | 0,3                                        |
| Горизонтальные связи                          | 0,12                                    | 1,05                                           | 0,126                                      |
| Итого                                         | 0,37                                    | -                                              | 0,426                                      |
| Временная                                     |                                         |                                                |                                            |
| Снеговая                                      | 2,0                                     | 1,4                                            | 2,8                                        |
| Итого» [4]                                    | 2,37                                    | -                                              | 3,226                                      |

Для каждого верхнего узла фермы необходимо добавить сосредоточенную нагрузку от веса прогонов. Таким образом, от конькового узла будет действовать нагрузка сразу от двух прогонов. Проектом здания крытого катка с искусственным льдом, приняты прогоны из швеллера 27П по «ГОСТ 8240-97» [13], вес которого 27,7кг на погонный метр на длину 6м.

Найдем нагрузку от 1 прогона:

$$F_{\text{пр}} = 27,7 \cdot 6 \cdot 10^{-2} \cdot 1,05 = 1,66 \text{ кН};$$

«Расчетная узловая нагрузка фермы определяется:

$$F_{\text{пост}} = (q_{\text{ф}} + q_{\text{кр}}) \cdot B_{\text{ф}} \cdot d; \quad (3)$$

где  $q_{\text{ф}}$  – вес фермы;

$q_{\text{кр}}$  – вес кровли, кН/м<sup>2</sup>;

$B_{\text{ф}}$ -шаг ферм, равный 6м;

$d$  – длина панели верхнего пояса фермы, м» [4].

«Определим постоянную узловую нагрузку на верхние узлы фермы, при учете того, что вес фермы будет задан автоматически программой»[4]:

При длине элемента 2,916м:

$$F_{1\text{пост}} = (0,426 \cdot 6 \cdot 2,916) + 1,66 = 9,11 \text{ кН}.$$

При длине элемента 2,521м:

$$F_{2\text{пост}} = (0,426 \cdot 6 \cdot 2,521) + 1,66 = 8,10 \text{ кН}.$$

Постоянная нагрузка на коньковый узел:

$$F_{\text{пост}}^{\text{кон}} = (0,426 \cdot 6 \cdot 2,521) + 1,66 \cdot 2 = 9,76 \text{ кН.}$$

«Определим расчетную снеговую нагрузку на узлы фермы:

$$F_{\text{сн}} = S \cdot B_{\text{ф}} \cdot d \quad (4)$$

где  $S$  – значение расчетной снеговой нагрузки;

$B_{\text{ф}}$  – шаг стропильных ферм.

$d$  – длина панели верхнего пояса» [4].

При длине 2,916м:

$$F_{1\text{сн}} = 2,8 \cdot 6 \cdot 2,916 = 48,99 \text{ кН.}$$

При длине 2,521м:

$$F_{2\text{сн}} = 2,8 \cdot 6 \cdot 2,521 = 42,35 \text{ кН.}$$

### 2.1.1 Расчет фермы

«Расчет данной конструкции производится при помощи программного комплекса «Ли́ра Сапр». Данная программа основана на методе конечных элементов. Вычисления производятся по 1 признаку схемы – две степени свободы, линейные перемещения по оси  $X$  и  $Z$ . Одну опору принимаем шарнирно-подвижной, вторую – шарнирно-неподвижной»[5].

Жесткости элементов фермы, представлены в таблице 4.

Таблица 4 – «Жесткости элементов фермы

| Элемент фермы            | Обозначения | Сечение     | Марка стали |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Верхний пояс             | ВП          | «□250×150×8 | C345        |
| Нижний пояс              | НП          | □250×150×8  | C345        |
| Опорные стойки           | C1          | □100×60×7   | C345        |
| Центральные стойки       | C2          | □100×60×7   | C345        |
| Опорные раскосы          | P1          | □180×80×7   | C345        |
| Центральные раскосы      | P2          | □140×60×7   | C345        |
| Центральные раскосы» [4] | P3          | □120×60×7   | C345» [4]   |

«Назначив необходимую жесткость элементов и условия закрепления, получили расчетную схему фермы» [5].

Ниже представлены 3 вида загрузки конструкции. Нагрузки приняты в соответствии с пунктом 2.1.

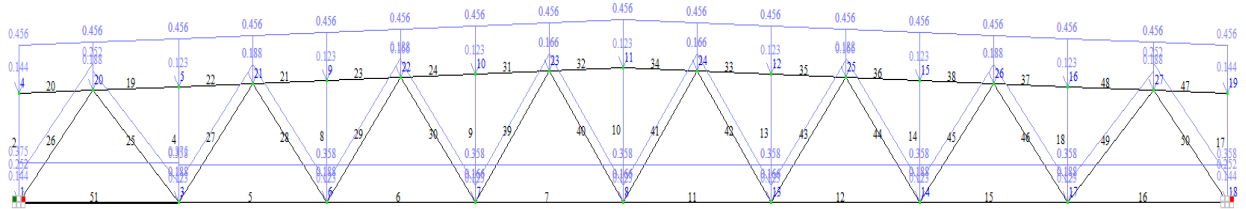


Рисунок 5 – Загрузка 1

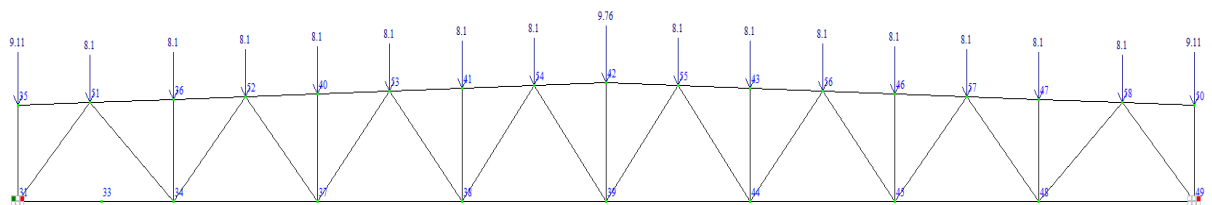


Рисунок 6 – «Загрузка 2 (постоянная нагрузка от элементов покрытия)» [5]

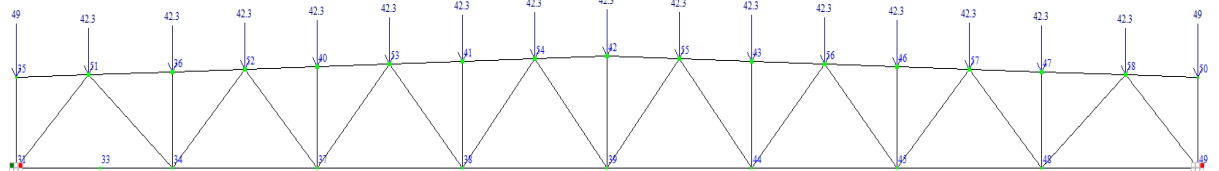


Рисунок 7 – «Загрузка 3 (снеговая нагрузка)» [5]

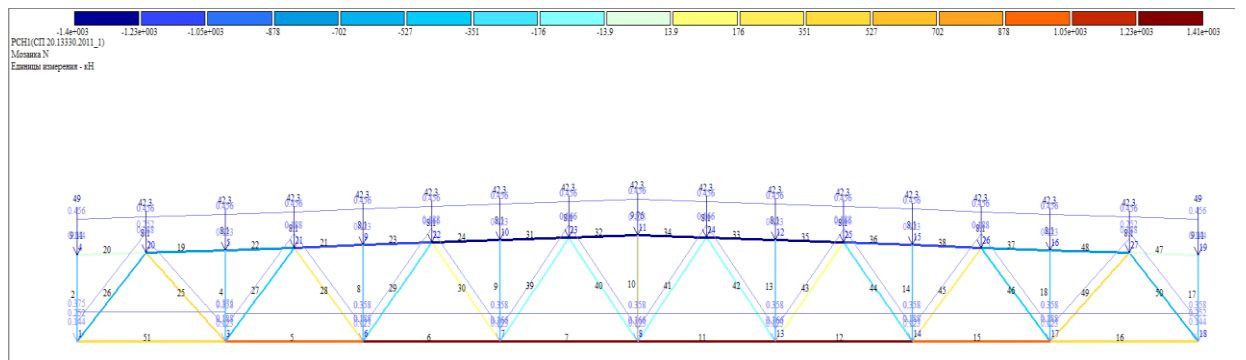


Рисунок 8 – «Суммарные продольные усилия в ферме от загрузок (кН)» [5]

«Полученные результаты проверки принятых сечений по 1-му и 2-му предельному состоянию и местной устойчивости» [5] представлены на рисунках 9, 10 и 11.

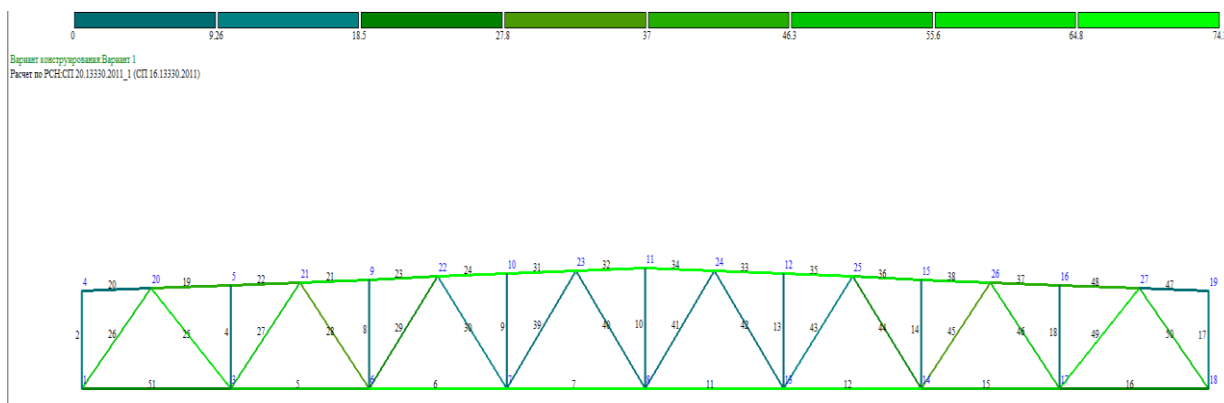


Рисунок 9 – «Мозаика результатов проверки назначенных сечений по первому предельному состоянию (%)» [5]

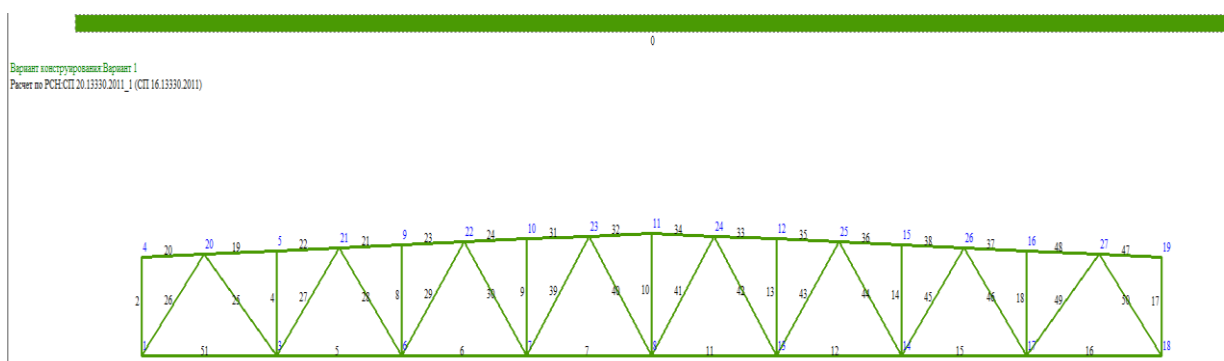


Рисунок 10 – «Мозаика результатов проверки назначенных сечений по второму предельному состоянию (%)» [5]

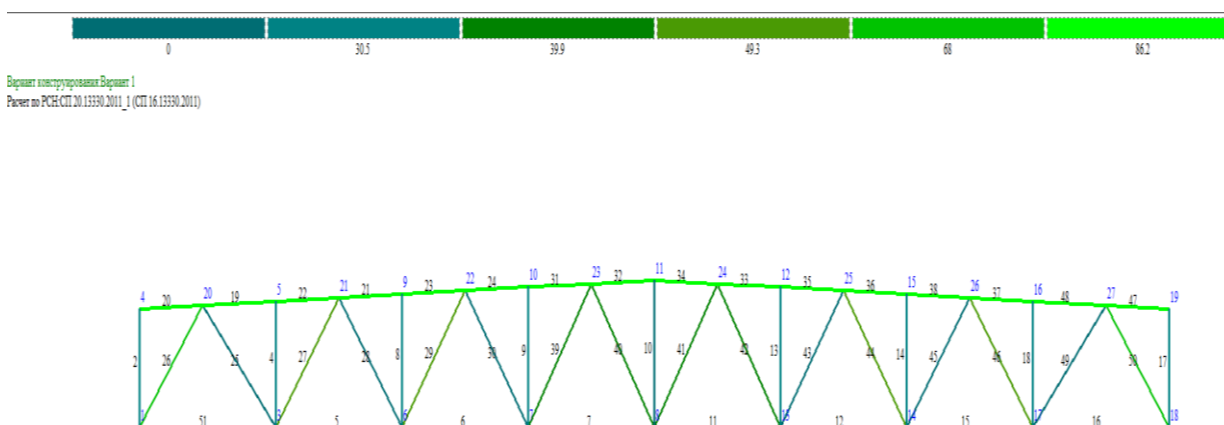


Рисунок 11 – «Мозаика результатов проверки назначенных сечений по местной устойчивости (%)» [5]

## Вывод по разделу

В представленном разделе был выполнен расчет и конструирование стальной фермы из ГСП, длиной 41,11м, расположенной в осях Ж-С/12. Осуществлен сбор нагрузок от элементов покрытия. Выполнен расчет элемента в программном комплексе «Лира-САПР».

В процессе расчета конструкции, представлена проверка первоначально заданных жесткостей под нагрузкой и выполнен итоговый подбор сечений элементов фермы. Несущая способность конструкции обеспечена.

В графической части на листе №6 представлена геометрическая схема фермы, спецификация металла стали С345, узлы крепления и чертеж фермы в формате КМД.



### **3 Технология строительства**

#### **3.1 Область применения**

В данном разделе, разрабатывается «технологическая карта на монтаж металлических ферм» [6] индивидуального изготовления длиной 41,11м, выполненных из гнутосварного профиля квадратного и прямоугольного сечения, в первой секции (ледовая арена) крытого катка с искусственным льдом.

Монтаж ферм производится на ж/б колонны сечением 400х400мм с шарнирным креплением (на болты и сварку). Шаг ферм 6м. Пролет в осях здания 41,7м.

Данные СМР «выполняются в летнее время» [6].

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

##### **3.2.1 Требования законченности подготовительных и предшествующих работ**

«До начала монтажа ферм должны быть выполнены следующие работы:

- завершены работы нулевого цикла;
- возведены и приняты колонны по акту скрытых работ;
- доставлены фермы на строительную площадку;
- размещен в зоне действия крана стенд для укрупнительной сборки монтируемых ферм;
- обеспечены необходимым инструментом монтажники, и другими материалами» [6].

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

Ведомость объемов работ для данного технологического процесса, а также потребность в материалах и изделиях представлены в таблицах 5 и 6.

Таблица 5 – «Ведомость объемов работ

| Наименование работ                     | Ед.изм.  | Общий объем |
|----------------------------------------|----------|-------------|
| Монтаж стропильных ферм                | шт.      | 12          |
| Монтаж прогонов по верхнему поясу ферм | шт.      | 198         |
| Монтаж распорок по нижнему поясу ферм  | шт.» [6] | 66          |

Таблица 6 – «Потребность в материалах, изделиях и конструкциях

| Работы                                          |         |      | Изделия, конструкции, материалы                               |         |          |                                 |
|-------------------------------------------------|---------|------|---------------------------------------------------------------|---------|----------|---------------------------------|
| Наименование работ                              | Ед.изм. | Кол. | Наименование                                                  | Ед.изм. | Вес. Ед. | Потребность на весь объем работ |
| 1                                               | 2       | 3    | 4                                                             | 5       | 6        | 7» [6]                          |
| Стропильные фермы 41,11м                        | шт.     | 12   | Металлическая ферма из гнутосварного профиля 41,11м, m=4,039т | шт/т    | 1/4,039  | 12/48,468                       |
| Монтаж прогонов длиной 6м                       | шт.     | 198  | Швеллер 27П                                                   | шт/т    | 1/0,166  | 198/32,868                      |
| Монтаж распорок длиной 6м по нижнему поясу ферм | шт.     | 66   | Уголок L 100x8                                                | шт/т    | 1/0,073  | 198/4,818                       |

### 3.3 Технология ведения монтажных работ металлической фермы

#### 3.3.1 Подготовка фермы к монтажу

На территорию объекта, фермы доставляют в разборном состоянии, по отправочным маркам. Для доставки элементов, используется спецтранспорт с достаточным для длины элементов длиной прицепа. Для защиты отправочных марок при транспортировке, ее перевозят в вертикальном положении в специальных стендах, крепко стянутых на тросах с прицепом автомобиля. Фермы состоят из 4-х отправочных марок, две длиной 10,08м и две длиной 10,475м. Укрупнение конструкции осуществляется на строительной площадке на стенде сборки.

«Металлические фермы, поставляемые на монтаж, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов, технических условий и рабочих чертежей.

Рабочими чертежами должны быть чертежи КМД. Деформированные конструкции следует выправить. Решение об усилении поврежденных конструкций или замене их новыми должна выдать организация – разработчик проекта.

При производстве монтажных работ запрещаются ударные воздействия на сварные конструкции:

- с пределом текучести 390МПа и менее – при температуре ниже минус 25 градусов» [6].

### 3.3.2 Укрупнительная сборка ферм

На рисунке 11 «представлена схема организации рабочего места монтажника металлических ферм» [6]. Сборку гнутосварных ферм выполняют на специальном стенде укрупнительной сборки. Размеры стенда выполнены по фактическому размеру ферм.

Фермы собираются из четырех отправочных марок и укрупняются при помощи высокопрочных болтов и сварочных соединений.

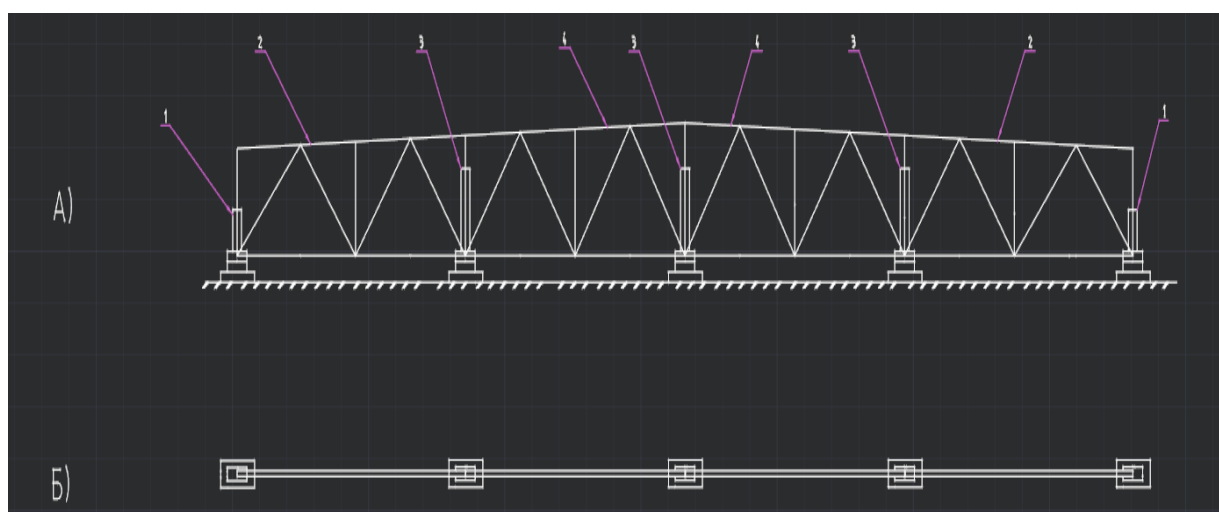


Рисунок 11 – «Схема организации рабочего места монтажника:

А) вид сбоку; Б) вид сверху; 1 – крайний кондуктор; 2 – крайняя отправочная марка фермы; 3 – средний кондуктор; 4 – центральная отправочная марка фермы» [6].

### **3.3.3 Монтаж металлических конструкций**

«Монтаж металлической фермы осуществляется с помощью монтажного крана, способного обеспечить необходимую грузоподъемность на установленном вылете стрелы» [6]. Для выполнения монтажа конструкций подобран кран на колесном ходу Zoomlion QY80V с длиной стрелы 48 метров.

Последовательность выполнения монтажа происходит следующим образом: сначала поднимают ферму выше уровня края колонн, монтируют ферму на колонны и осуществляют выверку при помощи геодезических приборов. Далее устанавливают ферму в проектное положение и крепят к закладной детали, установленной на колонне.

Для предотвращения качания фермы и защиты от повреждений при подъеме, стропальщики в количестве 3 человек при помощи оттяжек, контролируют и корректируют подъем фермы.

Затем выполняют монтаж распорок по нижнему поясу ферм и монтаж прогонов по верхнему поясу ферм. До начала монтажа проверяют их маркировку и сертификаты на продукцию, а так же, при необходимости обдувают конструкцию от грязи или зачищают щетками по металлу. «После наносят риски на поверхность конструкций, производят строповку, крепят оттяжки и поднимают для установки и монтажа в проектное положение» [6].

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

Монтажная грузоподъемность:

-для самого тяжелого элемента (ферма):

$$Q_{тр} = 4,039 + 0,94 + 0,05 = 5,029 \text{ т}$$

-для самого высоко и удаленного элемента (прогоны):

$$Q_{тр} = 0,166 + 0,02 + 0,02 = 0,206 \text{ т}$$

Подбор крана осуществляется графическим методом.

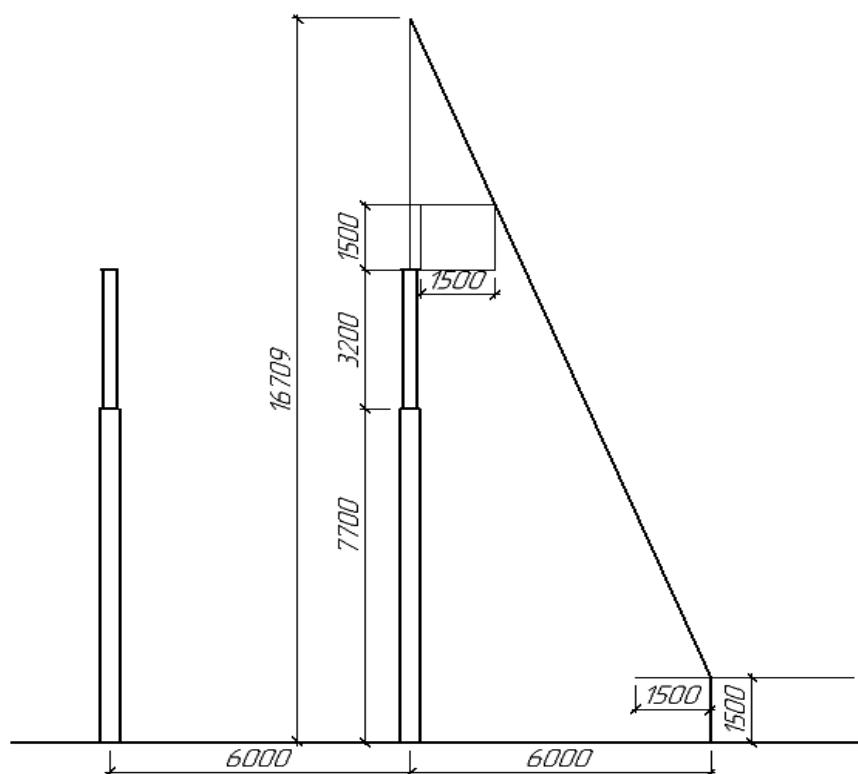


Рисунок 12 – Графический метод подбора крана

В таблице 7 представлены ТХ колесного крана Zoomlion QY80V.

Таблица 7 – Технические характеристики автомобильного крана Zoomlion QY80V.

| «Наименование<br>монтажуемого<br>элемента          | Монтажная<br>масса, Q, т | Высота<br>подъема<br>крюка Н, м |                  | Вылет<br>стрелы L <sub>к</sub> , м |                  | Длина<br>стрелы, L <sub>с</sub> ,<br>м | Грузоподъ-<br>емность |                  |
|----------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|------------------|------------------------------------|------------------|----------------------------------------|-----------------------|------------------|
|                                                    |                          | H <sub>max</sub>                | H <sub>min</sub> | L <sub>max</sub>                   | L <sub>min</sub> |                                        | Q <sub>max</sub>      | Q <sub>min</sub> |
| 1                                                  | 2                        | 3                               | 4                | 5                                  | 6                | 7                                      | 8                     | 9                |
| Самый<br>тяжелый<br>элемент,самый<br>удаленный»[7] | 5,029                    | 47                              | 9                | 36                                 | 3                | 48                                     | 80                    | 1,5              |

Сделаем расчет и дальнейший подбор длины стропов:

Пусть, расстояние от места крепления стропы до центра прогона составляет 1,8 метра, а высота строповки равна 2,4 метра, таким образом длина стропов равна:

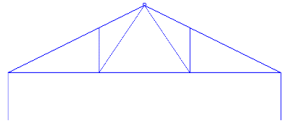
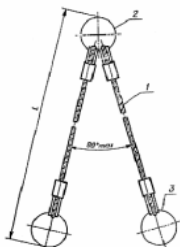
$$L = \sqrt{2,4^2 + 1,8^2} = 3\text{ м.}$$

Угол между стропами составляет  $74^\circ$ , что входит в допуск, равный  $90^\circ$ .

Путем подбора по полученной длине стропы, принимаем «двухветвевой строп 2СЦ-2,8-3000» [6].

«Характеристики грузозахватных приспособлений, необходимых для данных видов работ представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Характеристика грузозахватных приспособлений

| Наименование монтируемого элемента             | Масса | Наименование монтажного приспособления | Эскиз                                                                                | Характеристика      |                         |                                        |                        |
|------------------------------------------------|-------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------------------------|------------------------|
|                                                |       |                                        |                                                                                      | Грузоподъемность, т | Масса приспособления, т | Длина строповочного устройства, м» [6] | Высота приспособления, |
| 1                                              | 2     | 3                                      | 4                                                                                    | 5                   | 6                       | 7                                      | 8                      |
| «Ферма, самый тяжелый элемент,                 | 4,039 | Траверса 1968Р-9                       |  | 9                   | 0,94                    | 12                                     | 2,2                    |
| Прогон, самый удаленный элемент по высоте» [6] | 0,206 | Строп двухветвевой 2СЦ-2,8-3000        |  | 2,8                 | 0,01                    | 3                                      | 2,4                    |

### 3.4 Контроль качества и приемка работ

«Контроль качества работ включает в себя входной контроль рабочей документации, конструкций и изделий; операционный контроль производства работ по монтажу ферм и приемочный контроль» [6].

Контроль качества во время работ представлен в таблице 9.

Таблица 9 – «Операционный контроль качества при монтаже металлических конструкций

| Наименование операций   | Контроль качества выполняемых операций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  |                                 |           |                                                                                         |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | Требования, допуски                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Способы контроля                 | Время                           | Кто конт. | Документация»[6]                                                                        |
| Подготовительные работы | «наличие документа о качестве; качество изготовления, точность геометрических параметров (в соответствии с чертежами КМД), внешний вид конструкций (при деформировании м/к выправить); очистку опорных поверхностей конструкций от мусора, грязи, снега и наледи; наличие акта освидетельствования ранее выполненных работ; - наличие разметки, определяющей проектное положение конструкций на опорах.» [6] | «Визуально стальной рулеткой»[6] | «До начала монтажных работ» [6] | Прораб    | «Паспорта (сертификаты), общий журнал работ, акт освидетельствования скрытых работ» [6] |

Продолжение таблицы 9

| Наименование операций           | Контроль качества выполняемых операций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                         |                                 |                         |                                                                   |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|                                 | Требования, допуски                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Способы контроля                                        | Время                           | Кто конт.               | Документация»[6]                                                  |
| Монтаж конструкций              | «контролируют установку конструкций в проектное положение (предельные отклонения в размерах площадок опирания конструкций, отклонения от совмещения рисков продольных осей); монтажные соединения на болтах следует выполнять сразу после инструментальной проверки точности положения и выверки м/к; надежность временного крепления (болтами должна быть заполнена 1/3 и пробками 1/10 всех отверстий, но не менее двух); м/к с монтажными сварными соединениями надлежит закреплять в два этапа – сначала временно, затем по проекту; качество стыков» [6] | «Измерительный, каждый элемент, технический осмотр» [6] | В процессе монтажных работ      | «Прораб, геодезист» [6] | «Общий журнал работ»[6]                                           |
| «Приемка выполненных работ» [6] | «фактическое положение смонтированных конструкций; соответствие закрепления конструкций проектным» [6]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | «Измерительный, каждый элемент» [6]                     | «В процессе монтажных работ»[6] | «Прораб, геодезист» [6] | «Исполнит. Геодезическая схема, акт приемки выполненных работ»[6] |



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

#### **3.5.1 Безопасность труда**

«Охрана труда рабочих должна обеспечиваться выдачей администрацией необходимых средств индивидуальной защиты (специальной одежды, обуви и др.), выполнением мероприятий по коллективной защите рабочих (ограждения, освещение, вентиляция, защитные и предохранительные устройства и приспособления и т.д.), санитарно-бытовыми помещениями и устройствами в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ. Рабочим должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха. Работы выполняются в спецобуви и спецодежде. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски» [8].

«Решения по технике безопасности должны учитываться и находить отражение в организационно-технологических картах и схемах на производство работ.» [8]

«Монтажные работы следует вести только при наличии проекта производства работ, технологических карт или монтажных схем. При отсутствии указанных документов монтажные работы вести запрещается» [8].

«В проектах производства работ следует предусматривать рациональные режимы труда и отдыха в соответствии с различными климатическими зонами страны и условиями труда» [8].

«Порядок выполнения монтажа колонн, определенный проектом производства работ, должен быть таким, чтобы предыдущая операция полностью исключала возможность опасности при выполнении последующих» [8].

«Монтаж ферм должны проводить монтажники, прошедшие специальное обучение и ознакомленные со спецификой монтажа конструкций» [8]

«Работы по монтажу конструкций разрешается производить только исправным инструментом при соблюдении условий его эксплуатации» [8].

«Перед допуском к работе по монтажу конструкций руководители организаций обязаны обеспечить обучение и проведение инструктажа по технике безопасности на рабочем месте. Ответственность за правильную организацию безопасного ведения работ на объекте возлагается на производителя работ и мастера.» [8]

«Рабочие, выполняющие монтажные работы, обязаны знать:

- опасные и вредные для организма производственные факторы выполняемых работ;

- правила личной гигиены;

- инструкции по технологии производства монтажных работ, содержанию рабочего места, по технике безопасности, производственной санитарии, противопожарной безопасности;

- правила оказания первой медицинской помощи» [8].

«Лицо, ответственное за безопасное производство работ, обязано:

- ознакомить рабочих с Рабочей технологической картой под роспись;

- следить за исправным состоянием инструментов, механизмов и приспособлений;

- разъяснить работникам их обязанности и последовательность выполнения операций.

Перед началом работ машинист грузоподъемного крана должен проверить:

- механизм крана, его тормоза и крепление, а также ходовую часть и тяговое устройство;

- смазку передач, подшипников и канатов;

- стрелу и ее подвеску;

- состояние канатов и грузозахватных приспособлений (траверс, крюков)» [8].

«Для безопасного выполнения монтажных работ кранами их владелец и организация, производящая работы, обязаны обеспечить соблюдение следующих требований:

а) на месте производства работ по монтажу конструкций, а также на кране не должно допускаться нахождение лиц, не имеющих прямого отношения к производимой работе;

б) строительно-монтажные работы должны выполняться по проекту производства работ, в котором должны предусматриваться:

- соответствие устанавливаемого крана условиям строительно-монтажных работ по грузоподъемности, высоте подъема и вылету (грузовая характеристика крана);

- обеспечение безопасных расстояний от сетей и воздушных линий электропередачи, мест движения городского транспорта и пешеходов, а также безопасных расстояний приближения крана к строениям и местам складирования строительных деталей и материалов;

- условия безопасной работы нескольких кранов на одном пути и на параллельных путях;

- перечень применяемых грузозахватных приспособлений и графическое изображение (схема) строповки грузов;

- места и габариты складирования грузов, подъездные пути и т.д.;

- мероприятия по безопасному производству работ с учетом конкретных условий на участке, где установлен кран (ограждение строительной площадки, монтажной зоны и т.п.).

- условия установки и работы кранов вблизи откосов котлованов. Устанавливать стреловые самоходные краны на краю откоса котлована (канавы) можно при условии соблюдения расстояний. При невозможности соблюдения этих расстояний откос должен быть укреплен в соответствии с проектом» [8].

### **3.5.2 Пожарная безопасность**

«При производстве строительно-монтажных работ следует соблюдать требования СП. Место производства работ должно быть обеспечено средствами пожаротушения – огнетушителями, бочками с водой, ящиками с песком, ломами, топорами, баграми, ведрами» [6].

«Каждый рабочий должен знать свои обязанности при возникновении пожара и его тушении, уметь пользоваться средствами пожаротушения, быстро оповещать пожарную команду» [6].

«Проходы к противопожарным средствам всегда должны быть обеспечены.

Все электротехнические установки по окончании работ необходимо выключать, а кабели и провода обесточивать.» [6]

### **3.5.3 Экологическая безопасность**

«Все мероприятия по охране окружающей среды проводятся в соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002г с измененной версией на 14 июля 2022 года от № 7-ФЗ "Об охране окружающей среды". Допуск строительной техники необходимо осуществлять после проверки их на выброс вредных веществ при работе двигателей. На строительной площадке должны быть предусмотрены мусорные контейнеры. Запрещается сжигание всех сгорающих отходов. Чистота воздуха рабочей зоны производственных помещений и контроль за состоянием воздуха рабочей зоны по ГОСТ 12.1.005-88» [9].

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

В таблице 10 представлена потребность в машинах, инструменте, инвентаре и приспособлениях.

Таблица 10 – «Потребность в машинах, инструменте, инвентаре и приспособлениях

| № п/п | Наименование                             | Марка,ГОСТ      | Ед.изм. | Кол-во,шт |
|-------|------------------------------------------|-----------------|---------|-----------|
| 1     | 2                                        | 3               | 4       | 5         |
| 1     | Кран автомобильный, Q=80т                | Zoomlion QY80V  | шт.     | 1         |
| 2     | Траверса 1968Р-9, Q=9т                   | -               | шт.     | 1         |
| 3     | Оттяжки из пенькового каната             | d=15мм          | шт.     | 4         |
| 4     | Расчалки                                 | -               | шт.     | 10        |
| 5     | Теодолит                                 | RGK T-05        | шт.     | 1         |
| 6     | Нивелир                                  | 2Н-КЛ           | шт.     | 2         |
| 7     | Рулетка измерительная металлическая      | ГОСТ 7202-98    | шт.     | 1         |
| 8     | Уровень строительный УС2-II              | -               | шт.     | 2         |
| 9     | Отвес стальной строительный              | -               | шт.     | 2         |
| 10    | Домкрат реечный                          | ДР-3,2          | шт.     | 1         |
| 11    | Винтовая стяжка                          | -               | шт.     | 4         |
| 12    | Кондуктор для закрепления и выверки ферм | -               | шт.     | 4         |
| 13    | Лом стальной                             | -               | шт.     | 2         |
| 14    | Каски строительные                       | -               | шт.     | 5         |
| 15    | Жилеты оранжевые                         | -               | шт.     | 5         |
| 16    | Сварочный аппарат                        | Ресанта Саи 160 | шт.     | 2         |
| 17    | Ключ гаечный двухсторонний               | -               | шт.     | 2         |
| 18    | Инвентарная распорка                     | -               | шт.     | 2         |
| 19    | Окрасочный агрегат                       |                 | шт.     | 2» [6]    |

### 3.7 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Подсчитанная калькуляция затрат труда и машинного времени представлена в таблице 11.

Таблица 11 - «Калькуляция затрат труда и машинного времени

| Обоснование<br>ЕНиР | Наименование<br>работ                  | Ед.<br>изм. | Объем<br>работ | Норма<br>времени на<br>ед. |             | Затраты<br>труда на<br>весь объем |              | Состав звена»[6]                                |
|---------------------|----------------------------------------|-------------|----------------|----------------------------|-------------|-----------------------------------|--------------|-------------------------------------------------|
|                     |                                        |             |                | чел-<br>час                | Маш-<br>час | чел-<br>дн                        | Маш-<br>дн   |                                                 |
| 1                   | 2                                      | 3           | 4              | 5                          | 6           | 7                                 | 8            | 10                                              |
| ГЭСН 09-03-012-08   | Монтаж стропильных ферм                | т           | 48,468         | 14,4                       | 5,91        | 17,45                             | 7,16         | Маш.крана бр-1, Монтажники бр-1,5р-1, 4р-1,3р-1 |
| ГЭСН 09-03-015-01   | Монтаж прогонов по верхнему поясу ферм | т           | 32,868         | 14,1                       | 1,75        | 14,48                             | 14,87        | Маш.крана бр-1, Монтажники 5р-1,4р-1,3р-1       |
| ГЭСН 09-03-014-01   | Монтаж распорок по поясам ферм         | т           | 4,818          | 39,55                      | 4,01        | 5,95                              | 0,60         | Машинист бр-1, монтажники 5р-1,4р-1,3р-1        |
| <b>Всего</b>        |                                        |             |                |                            |             | <b>37,88</b>                      | <b>22,63</b> |                                                 |

### 3.8 График производства работ

График производства работ представлен в графической части на листе №7.

### 3.9 Техничко-экономические показатели

1. Трудоемкость на весь объем работ – 37,88 чел.-дн;
2. Продолжительность работ – 10дн;
3. Максимальное число рабочих – 5чел;
4. Стоимость работ – 1052746руб;
5. Выработка – 27791руб/чел.-дн.

## Вывод по разделу

Таким образом, в данном разделе произведена работа по разработке технологической карты на монтаж ферм пролетом 41,11м из гнутосварного профиля и элементов покрытия, в 1 секции здания (над ледовой ареной) крытого катка с искусственным льдом, а также выполнена графическая часть, отображенная на листе №7. В ходе «разработки, составлена ведомость потребности в материально-технических ресурсах, а также, был осуществлен подбор крана» [7].

## **4 Организация и планирование строительства**

В данном разделе «разработан ППР на строительство крытого катка с искусственным льдом в части организации строительства» [7]. Технологическая карта разработана в разделе 3.

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

Ведомость объемов работ представлена в таблице Б.1 (см. Приложение Б). Вспомогательные расчеты и определение геометрических параметров производим с помощью графической программы «Компас», в которой проектировалось здание.

Объем работ считаем по рабочим чертежам.

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

«Расчет потребности в ресурсах выполняется на основе расчетов ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов материалов» [7].

Ведомость потребности в конструкциях, материалах и изделиях представлена в таблице Б.2 (см. Приложение Б).

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

«В разделе ведется расчет и подбор необходимых параметров и видов строительных машин. Земляные работы по отрывке котлована выполняются землеройными машинами – экскаваторами. Планировка и обратная засыпка грунта – бульдозерами, уплотнение – катками и трамбовками»[7].

«Подбор крана осуществляется исходя из требуемых характеристик:



грузоподъемности, вылета стрелы крана и высоты подъема крюка» [7].

«Высота подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст}, \text{ м}, \quad (5)$$

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

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

$h_э$  – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$  – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м» [7].

Для определения вышеприведенных параметров выполнен подбор грузозахватных приспособлений, представленный в 3 разделе.

По подобранным «грузозахватным приспособлениям вычисляем высоту подъема крюка на самое высокое положение по формуле» [7] :

$$H_k = 7,7 + 2,5 + 3,2 + 2,2 = 15,8 \text{ м}$$

«Определяют оптимальный угол наклона стрелы  $\alpha$  крана к горизонту по формуле 6:

$$\tan(\alpha) = \frac{2(h_{ст}+h_{п})}{b_1+2S}, \quad (6)$$

где  $h_{п}$  –длина грузового полиспаста крана. Ориентировочно принимают от 2 до 5 м;

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

$S$  – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы ( $\sim 1,5$  м) или от края элемента до оси стрелы» [7].

$$\tan(\alpha) = \frac{2(2,2 + 2)}{0,4 + 2 \cdot 1,5} = 2,47,$$

$$\alpha = \arctan(2,47) = 68^\circ$$

«Длину стрелы определяют по формуле (7):

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha}, \quad (7)$$

где  $h_c$  – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана (~1,5 м)» [7].

$$L_c = \frac{15,8 + 2 - 1,5}{\sin 68^\circ} = 17,58 \text{ м},$$

«Вылет крюка определяют по формуле (8):

$$L_k = L_c \cdot \cos(\alpha) + d, \text{ м} \quad (8)$$

где  $d$  – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы (~1,5 м)» [7].

$$L_k = 17,58 \cdot \cos(68^\circ) + 1,5 = 8,37 \text{ м}$$

«Определяем требуемую грузоподъемность по формуле :

$$Q_k = Q_{\text{э}} + Q_{\text{пр}} + Q_{\text{гр}} = 4,039 + 0,94 + 0,05 = 5,029 \text{ т} \quad (9)$$

где,  $Q_{\text{э}}$  – масса монтируемого элемента (максимального), т;

$Q_{\text{гр}}$  – масса монтажных приспособлений, т.

$Q_{\text{гр}}$  – масса грузозахватного устройства, т» [7].

С учетом запаса 20% требуемая грузоподъемность:

$$Q_{\text{рас}} = 5,029 \text{ т} \cdot 1,2 = 6,035 \text{ т}$$

В соответствии с требуемыми характеристиками подберем автомобильный кран Zoomlion QY80V (см. рисунок 13).

Все подобранные машины заносим в таблицу Б.3 (см. Приложение Б).

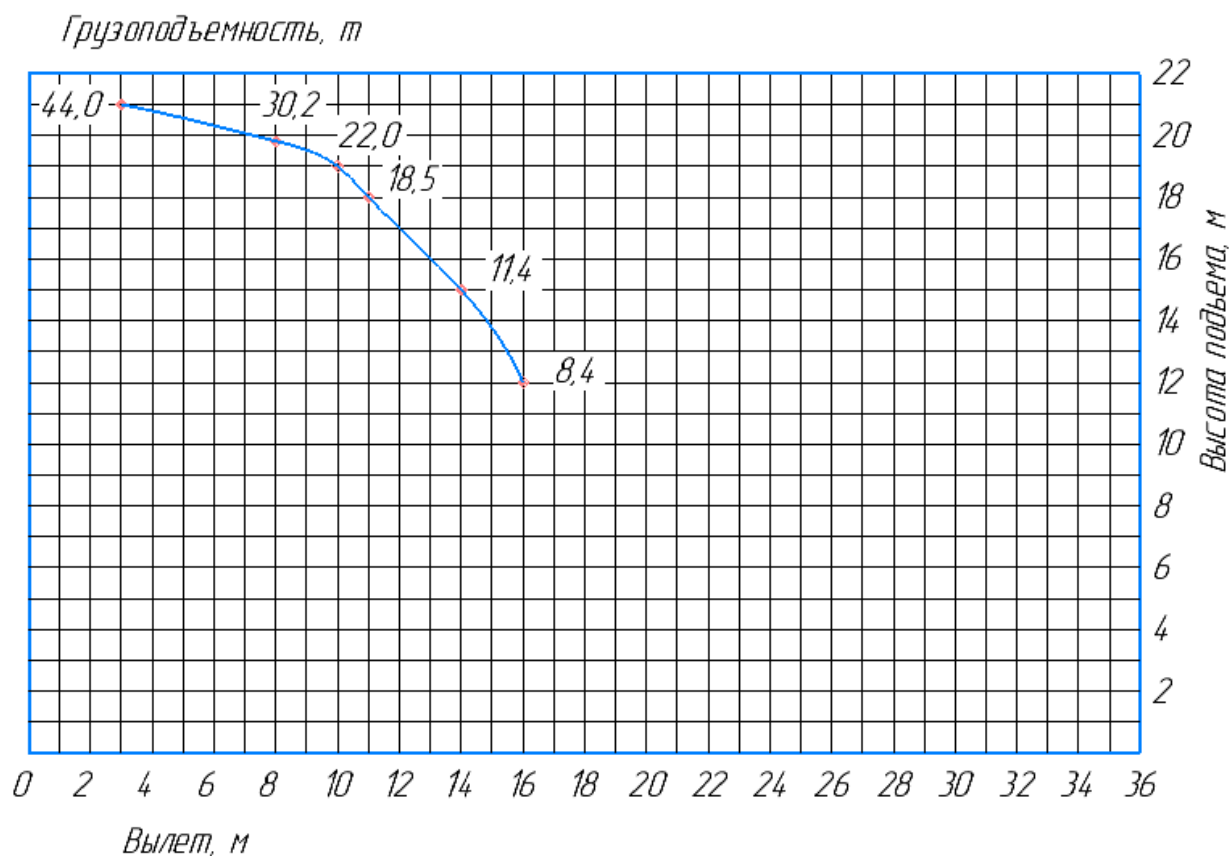


Рисунок 13 - Грузовые характеристики крана Zoomlion QY80V

#### 4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Необходимые затраты труда рабочих и машиновремени определяются по Государственным элементарным сметным нормам (ГЭСН). Нормы времени представлены в чел.-час и маш.-час» [7].

«Трудоемкость работ определяется как:

$$T = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел. — дн (маш. — смен)}, \quad (10)$$

где 8 — длительность смены, час;

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

$V$  — объем выполненных работ» [7].

«Все расчеты по трудозатратам сводятся в ведомость в порядке технологической последовательности» [7].

Калькуляция затрат труда и машинного времени представлена в таблице Б.4 (см. Приложение Б).

## **4.5 Разработка календарного плана производства работ**

### **4.5.1 Расчет нормативной продолжительности строительства**

«Расчет производился с помощью СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства»; раздел 5 “Здравоохранение, физическая культура и социальное обеспечение”» [7].

По «подразделу «Спортивные сооружения» подбираем норматив по объему строительства: 24000 м<sup>3</sup>. По таблице определяем нормативную продолжительность строительства: 16 мес. ≈ 480 дн» [7].

### **4.5.2 Разработка календарного плана производства работ, графика движения трудовых ресурсов**

«Под календарным планом подразумевается проектно – технический документ, устанавливающий последовательность, интенсивность и сроки производства работ. Календарный план вычерчивается в виде линейной или сетевой модели. Под линейной моделью вычерчивается диаграмма движения людских ресурсов.

Затраты труда на подготовительные работы принимаются в размере 10% от суммарной трудоемкости основных работ. К подготовительным работам относится геодезическая разбивка, расчистка и осушение территории, строительство и завоз временных зданий и сооружений.

Затраты на неучтенные работы приняты в размере 16% от суммарной трудоемкости основных работ»[7].

На основании таблицы Б.4 (см. Приложение Б) был составлен календарный план производства работ

«Длительность ведения работ определяем по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дн} \quad (11)$$

где  $k$  – количество смен;

$n$  – количество рабочих в звене;

$T_p$  – трудозатраты, чел.-дн» [7].

«Продолжительность работ округляется в большую сторону с точностью до дня.

По данным графика рассчитываются:

-степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$a = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (12)$$

где  $R_{cp}$  – среднее число рабочих на объекте;

$R_{max}$  – максимальное число рабочих на объекте» [7].

$$a = \frac{17}{59} = 0,29.$$

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \cdot k} = \frac{14043,312}{433 \cdot 2} = 17 \text{ чел} \quad (13)$$

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

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

$k$  – преобладающая сменность.

-степень достигнутой поточности строительства по времени»[7]:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} = \frac{167}{433} = 0,39, \quad (14)$$

#### 4.6 Расчет и подбор временных зданий

Согласно календарному графику, максимальное количество рабочих составляет 59 человек. Данные о потребности в рабочих кадрах представлены в таблице 12.

Таблица 12 – «Потребность в рабочих кадрах

| Категории работающих | Численность работающих в процентном соотношении от $R_{\max}$ , % | Численный состав рабочих |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| ИТР                  | 11                                                                | $59 \cdot 11\% = 7$      |
| Служащие             | 3,2                                                               | $59 \cdot 3,2\% = 2$     |
| МОП                  | 1,3» [7].                                                         | $59 \cdot 1,3\% = 1$     |

«Общее количество работающих с учётом ИТР, служащих и МОП» [7]:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} = 59 + 7 + 2 + 1 = 69 \text{ чел.}$$

Расчётное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}} = 1,05 \cdot 69 = 73 \text{ чел.}$$

«Для сокращения стоимости строительства тип части временных зданий был принят сборно-разборным или передвижным» [7].

«Ведомость временных зданий возводимые на период строительства представлена» [7] в таблице 13.

Таблица 13 – «Ведомость временных зданий»

| Наименование зданий     | Численность персонала N, чел | Норма площади, м <sup>2</sup> /чел | Расчетная площадь Sp, м <sup>2</sup> | Применяемая площадь Sf, м <sup>2</sup> | Размеры, м  | Кол-во зданий | Характеристика» [7]     |
|-------------------------|------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|-------------|---------------|-------------------------|
| «Прорабская             | 7                            | 3                                  | 21                                   | 24                                     | 9×3×3       | 1             | Передвижной, ГОСС-П-3   |
| Гардеробная             | 59                           | 0,7                                | 41,3                                 | 24                                     | 9×3×3       | 2             | Контейнерный, ГОСС-Г-14 |
| Диспетчерская           | 2                            | 7                                  | 14                                   | 21                                     | 7,5×3,1×3,4 | 1             | Контейнерный, 5055-9    |
| Душевая                 | 30                           | 0,43                               | 12,9                                 | 24                                     | 9×3×3       | 1             | Контейнерный, 494-4-14  |
| Туалет                  | 73                           | 0,07                               | 5,11                                 | 14,3                                   | 6×2,7×3     | 1             | Контейнерный, 420-04-23 |
| Проходная               | -                            | -                                  | -                                    | 6                                      | 3×2         | 1             | Сборно-разборная        |
| Мастерская              | -                            | -                                  | -                                    | 20                                     | 4×5         | 1             | Сборно-разборная        |
| Кладовая объектная» [7] | -                            | -                                  | -                                    | 25                                     | 5×5         | 1             | Контейнерный            |

#### 4.7 Расчет площадей складов

«Склады устраиваются на строительной площадке для временного хранения материалов, изделий и конструкций. Площадь складов зависит от их вида, способа хранения изделий и конструкций и их количества.

Площадь склада состоит из полезной площади, занятой непосредственно материалами и конструкциями, проходов и проездов между рядами, штабелями и тд.

Склады делятся на открытые, закрытые и под навесом» [7].

«Запас материала на складе определяется по формуле:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2 \quad (15)$$

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

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

$n$  – норма запаса материала данного вида на площадке;  
 $k_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад;  
 $k_2$  – коэффициент неравномерности потребления материалов в течении расчетного периода»[7].

«Определяем полезную площадь для складирования данного вида ресурсов:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{м}^2; \quad (16)$$

Здесь  $q$  – норма складирования.

Определим общую площадь склада с учетом прохода и проезда:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \text{м}^2; \quad (17)$$

где  $K_{\text{исп}}$  – коэффициент использования площади склада» [7].

Расчет потребной площади складирования материалов сводим в таблицу Б.5 (см. Приложение Б)

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

«По календарному графику определим максимальное водопотребление на производственные нужды:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{л/сек} \quad (18)$$

где,  $K_{\text{ну}}$ – неучтенный расход воды;

$q_{\text{н}}$ – удельный расход воды по каждому процессу;

$n_{\text{н}}$  –объем работ в наиболее загруженный процесс;



$K_q$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды при производственных процессах на строительной площадке 1,3 – 1,5;

$t_{см}$  – число часов в смену 8,2 ч» [7].

Принимаем производственный процесс поливки бетона при устройстве ж/б плиты по грунту и подставляем значения в (18):

$$n_n = \frac{894}{9} = 99,33 \text{ м}^3/\text{дн}$$
$$Q_{пр} = \frac{1,2 \cdot 1250 \cdot 99,33 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8,2} = 6,33 \text{ л/сек}$$

«Рассчитывается расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное за период строительства количество людей:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{см}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/сек} \quad (19)$$

где  $q_y$  – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды;

$n_p$  – максимальное число работающих в сутки

$q_d$  – удельный расход в душе;

$n_d$  – число людей, пользующихся в наиболее нагруженную смену;

$t_d$  – продолжительность пользования душем» [7].

$$Q_{хоз} = \frac{31 \cdot 59 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8,2} + \frac{50 \cdot (59 \cdot 80\%)}{60 \cdot 45} = 0,97 \text{ л/сек}$$

«Расход воды на пожаротушение принимаем в соответствии с объемом здания:

–степень огнестойкости – II;

–категория пожароопасности – общественные здания, не категорируются» [7].

На пожаротушение требуется 2 пожарных гидранта с расходом воды на 1 струю 5 л/сек.

Определяем требуемый максимальный расход воды по формуле:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} = 6,33 + 0,97 + 10 = 17,3 \text{ л/сек} \quad (20)$$

«Диаметр труб водонапорной наружной сети рассчитываем по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{n \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 17,3}{3,14 \cdot 2}} = 105 \text{ мм} \quad (21)$$

где  $v$  – скорость движения воды по трубам, 1,5 – 2,0 л/с» [7].

Подбираем условный диаметр трубы по ГОСТу. Принимаем диаметр 125 мм.

«Диаметр трубы канализации  $D_k = 1,4D_B = 1,4 \cdot 125 = 175 \text{ мм}$ » [10].

«Подбираем размер трубы по ГОСТ  $D_k = 175 \text{ мм}$ » [10].

#### **4.9 Расчет и проектирование сетей электроснабжения**

«Для обеспечения строительной площадки электричеством на вводе высоковольтного кабеля на территорию площадки устанавливают понижающую трансформаторную подстанцию. В соответствии с требованиями она должна обеспечивать достаточную мощность в период пика энергопотребления. Основными потребителями энергии являются основные строительные механизмы, бытовые электроприборы во временных зданиях и сооружениях, а также приборы внутреннего и наружного освещения» [7].

Таблица 14 – «Ведомость установленной мощности силовых потребителей

| № | Механизм, инструмент   | Ед. изм.  | Установленная мощность | Кол-во | Общая установленная мощность |
|---|------------------------|-----------|------------------------|--------|------------------------------|
| 1 | Сварочный аппарат      | Шт.       | 6,1                    | 2      | 12,2                         |
| 2 | Вибратор               | Шт.       | 0,5                    | 2      | 1                            |
| 3 | Штукатурная станция    | Шт.       | 4                      | 1      | 4                            |
| 4 | Виброрейка             | Шт        | 0,6                    | 1      | 0,6                          |
| 5 | Бетономешалка          | Шт. » [7] | 0,8                    | 8      | 6,4                          |
|   | Итого силовая мощность |           |                        |        | 24,2                         |

«Рассчитываем потребляемую мощность:

$$P_p = \alpha \left( \sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum K_{3c} \cdot P_{ов} + \sum K_{4c} \cdot P_{от} \right), \text{ кВт} \quad (22)$$

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

$K_{1c}, K_{2c}, K_{3c}, K_{4c}$  – коэффициенты одновременного спроса;

$P_c, P_T, P_{ов}, P_{от}$  – установленная мощность силовых токоприемников, технологических потребностей, осветительных приборов внутреннего и наружного освещения, кВт» [7].

«Рассчитываем потребляемую мощность силовых потребителей:

$$\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} = \frac{0,35 \cdot 12,2}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 1}{0,4} + \frac{0,4 \cdot 4}{0,5} + \frac{0,1 \cdot 0,6}{0,4} + \frac{0,4 \cdot 6,4}{0,5} = 19,4 \text{ кВт}$$

«Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле (23) :

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}} \quad (23)$$

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

Е – освещенность, лк;

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

P<sub>л</sub> – мощность лампы прожектора, Вт» [7].

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 16900}{1500} = 7 \text{ шт}$$

«Окончательно принимаем прожектора ПЗС-45 (мощность лампы 1,5 кВт). Для равномерного освещения площадки все 7 прожекторов необходимо разместить по периметру площадки на опорах высотой 22 м с расстоянием между ними не более 88 м и не менее 30 м» [7].

Таблица 15 – «Расчетная ведомость потребной мощности

| Наименование работ и потреблений электроэнергии       | Ед. изм.            | Удельная мощность, кВт | Норма освещенности, лк | Кол-во | Потребная мощность, кВт |
|-------------------------------------------------------|---------------------|------------------------|------------------------|--------|-------------------------|
| Наружное освещение                                    |                     |                        |                        |        |                         |
| Территория строительства                              | 1000 м <sup>2</sup> | 3                      | 7                      | 16,9   | 50,7                    |
| Открытые склады                                       | 1000м <sup>2</sup>  | 1                      | 10                     | 0,433  | 0,433                   |
| Внутрипостроечные дороги                              | км                  | 2,5                    | 2                      | 0,237  | 0,593                   |
| <b>Σ</b>                                              |                     |                        |                        |        | <b>51,726</b>           |
| Внутреннее освещение                                  |                     |                        |                        |        |                         |
| Закрытые склады                                       | 1000 м <sup>2</sup> | 1,2                    | 15                     | 0,139  | 0,167                   |
| Прорабская                                            | 100 м <sup>2</sup>  | 1,5                    | 75                     | 0,24   | 0,36                    |
| Гардеробная                                           | 100 м <sup>2</sup>  | 1,5                    | 50                     | 0,48   | 0,72                    |
| Диспетчерская                                         | 100 м <sup>2</sup>  | 1,5                    | 80                     | 0,21   | 0,315                   |
| Душевая                                               | 100 м <sup>2</sup>  | 1                      | 50                     | 0,24   | 0,24                    |
| Туалет                                                |                     | 1                      | 50                     | 0,24   | 0,24                    |
| Проходная                                             | 100 м <sup>2</sup>  | 1                      | 50                     | 0,06   | 0,06                    |
| Мастерская                                            | 100 м <sup>2</sup>  | 1,3                    | 50                     | 0,20   | 0,26                    |
| Кладовая объектная                                    | 100 м <sup>2</sup>  | 1,5                    | 50                     | 0,25   | 0,375                   |
| <b>Σ</b>                                              |                     |                        |                        |        | <b>2,737</b>            |
| Итого мощность наружного освещения, P <sub>он</sub>   |                     |                        |                        |        | 51,726                  |
| Итого мощность внутреннего освещения, P <sub>ов</sub> |                     |                        |                        |        | 2,737                   |
| Итого мощность силовая, P <sub>с</sub>                |                     |                        |                        |        | 19,4                    |
| Итого мощность технологическая, P <sub>т</sub> » [7]  |                     |                        |                        |        | -                       |

Потребляемая мощность:

$$P_p = 1,05(19,4 + 0 + 0,8 \cdot 2,737 + 1 \cdot 51,726) = 77 \text{ кВт}$$

«По общей пиковой потребляемой мощности подбираем трансформатор СКГП-100-6/10-0,4 с мощностью 100 кВт с размерами на плане 3,05×1,55 м» [7].

#### 4.10 Проектирование строительного генерального плана

Строительный генеральный план разработан на возведение надземной части крытого катка с искусственным льдом, расположенного в г. Всевожск. Разрабатывается на основании генерального плана и календарного плана.

Определены опасные зоны крана Zoomlion QY80V. Результаты расчёта сведены в таблицу 16. На графической части показана опасная зона крана и рабочая зона крана.

Таблица 16 – Опасные зоны крана Zoomlion QY80V.

| «Зона крана                      | Формула                                       | Кран Zoomlion QY80V                              |
|----------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Зона обслуживания (рабочая зона) | $R_{об} = R_{max}$                            | $R_{об} = 36 \text{ м}$                          |
| Зона перемещения грузов          | $R_{пер} = R_{max} + 0,5l_{max}$              | $R_{оп} = 36 + 0,5 \cdot 41,7 = 56,85 \text{ м}$ |
| Опасная зона работы крана        | $R_{оп} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без}$ [7] | $R_{оп} = 56,85 + 7 = 64 \text{ м}$              |

Высота возможного падения груза, поднимаемого при помощи крана, составляет 41,7 м. «Минимальное расстояние отлёта перемещаемого (падающего) предмета составляет 7 м. Длина наибольшего перемещаемого груза принята длина фермы.

Запроектированы автомобильные дороги с двусторонним движением шириной 6 м.

На территории площадки установлены 2 пожарных гидранта.

Временные здания и сооружения размещены на участках, не подлежащих застройке основными объектами, и вне рабочей зоны крана.

Расстояние между временными зданиями должно быть не менее 2 м.

Открытые, закрытые склады и навесы находятся в зоне обслуживания крана.

К экскаватору, зданию, временным зданиям и сооружениям подключены временные сети водопровода и электроснабжения, а также временная канализация» [7].

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

«Охрана труда и пожарная безопасность должны соответствовать СНиП 12-03-2001 и СП 2.13130.2020» [11].

«Перед началом выполнения строительно-монтажных работ администрация организации, строящая объект, обязана оформить акт-допуск на производство работ. Наряд-допуск выдается непосредственному руководителю работ (прорабу, мастеру) лицом, уполномоченным приказом руководителя организации. Перед началом работ руководитель работы или инженер по охране труда обязан ознакомить работников с мероприятиями по безопасности производства работ и оформить инструктаж с записью в наряде-допуске. На территории строительной площадки, на дорогах и в проездах устанавливают указатели проездов и дорожные знаки с обозначением допускаемой скорости движения транспорта. Подъездные пути и дороги сооружают до начала основных работ. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски, должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и др. специальными средствами индивидуальной защиты. Во время разгрузки изделий нельзя находиться на раме автомашины

или прицепа, а также в непосредственной близости от разгружаемых конструкций» [11].

«Монтажник, обслуживающий грузоподъемные машины и выполняющий работы по строповке и перемещению грузов кранами, должен быть предварительно обучен и аттестован в установленном для стропальщиков порядке. Работающему с кранами или другими подъемными механизмами необходимо знать знаковую сигнализацию» [11].

«Используемые чалочные приспособления (канаты, цепи, траверсы, клещи) должны быть исправны, иметь клеймо или бирку с обозначением номера и грузоподъемности, тара – надпись о грузоподъемности. Канаты и цепи подбирают такой длины, чтобы угол между их ветвями не превышал 57-90°. Надежность закрепления груза и равномерность натяжения стропов проверяют при предварительном поднятии груза на 20–30 см» [6].

«Обнаруженную неравномерность распределения нагрузки на оба стропа исправлять ударами по стропам запрещается. Для перестроповки груз следует опустить на землю или временную опору. Запрещается поднимать груз, превышающий грузоподъемность крана, засыпанный землей или примерзший к земле, находящийся в неустойчивом положении» [7].

«Нельзя оттягивать груз во время подъема, перемещения или опускания. Освобождение конструкций от захватных и подъемных приспособлений разрешается только после их укладки на постоянные опоры» [7].

«Монтажник при совместной работе со сварщиком должен соблюдать следующие меры безопасности: использовать индивидуальные средства защиты; глаза предохранять защитными очками; следить при резке металла за движением резака, чтобы исключить ожоги; обращать внимание на исправность изоляции проводов, не допускать их переплетения между собой и другими проводами, и шлангами. Монтаж и сварка в подвешенном состоянии или неустойчивом положении запрещаются» [7].

«Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть

защищены сверху сплошным навесом шириной не менее 2 м от стены здания. Угол, образуемый между навесом и вышерасположенной стеной над входом должен быть в пределах  $70-75^\circ$ »[7].

#### 4.12 Техничко-экономические показатели ППР

«Техничко-экономическая оценка производства работ ведется по следующим показателям:

1. Объем здания =  $48637 \text{ м}^3$ ;
2. Общая трудоемкость работ,  $T_p = 14043,312 \text{ чел/дн}$ ;
3. Усредненная трудоемкость работ =  $0,29 \text{ чел-дн/м}^3$ ;
4. Общая трудоемкость работ машин =  $645,835 \text{ маш-см}$ ;
5. Общая площадь строительной площадки =  $16900 \text{ м}^2$ ;
6. Общая площадь застройки =  $4605 \text{ м}^2$ ;
7. Площадь временных зданий =  $182,3 \text{ м}^2$ ;
8. Площадь складов:
  - открытых =  $433 \text{ м}^2$ ;
  - закрытых =  $139 \text{ м}^2$ ;
  - под навесом =  $214 \text{ м}^2$ ;
12. Протяженность:
  - водопровода =  $338 \text{ м}$ ;
  - временных дорог =  $237 \text{ м}$ ;
  - электрической сети =  $699 \text{ м}$ ;
  - канализации =  $218 \text{ м}$ ;
13. Количество рабочих на объекте:
  - максимальное  $R_{\max} = 59 \text{ чел}$ ;
  - среднее  $R_{\text{ср}} = 17 \text{ чел}$ ;
  - минимальное  $R_{\min} = 14 \text{ чел}$ ;
14. Коэффициент равномерности потока:
  - по числу рабочих  $\alpha = 0,29$ ;



-по времени  $\beta = 0,39$ » [7];

15. Продолжительность строительства фактическая,  $T_{\text{факт}} = 433$  дн.

16. Продолжительность строительства нормативная,  $T_{\text{норм}} = 480$  дн.

Вывод по разделу:

В процессе выполнения раздела, был разработан ППР для крытого катка с искусственным льдом в г. Всевожск. Выполненные нами расчеты показывают количество объема материалов, необходимых для строительства. «Необходимое количество человека-дней и машино-смен представлено в календарном плане производства работ. Организация движения машин и механизмов, места складирования конструкций, материалов и изделий, прокладка временного водоснабжения, электроснабжения и канализации представлено на объектном строительном генеральном плане» [7].

## **5 Экономика строительства**

Объект строительства находится в Ленинградской области в городе Всеволожск. Участок, отведенный под застройку, чистый, предназначенный для строительства спортивных сооружений. Здание имеет прямоугольную форму в плане размерами 79,80х61,97 м. Здание представлено переменной этажности и состоит из 3-х секций. Фундаменты здания выполнены на естественном основании из монолитного железобетона. Колонны монолитные железобетонные с сечением 500х500 мм и 400х400 мм. Монолитная плита перекрытия толщиной 200 мм. Кровля выполнена из сэндвич-панелей.

### **5.1 Пояснительная записка**

«Сметный расчет стоимости проектируемого здания составлен на основании сметно-нормативной базы согласно «Методики определения стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» продукции на территории Российской Федерации», утвержденной приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр» [12].

«Сметно-нормативная база, используемая в сметных расчетах:

- Укрупненные нормативы цены строительства НЦС 81-02-05-2023;
- НЦС 81-02-16-2023 «Малые архитектурные формы»;
- НЦС 81-02-17-2023 «Озеленение»;
- Государственные элементные сметные нормы ГЭСН-2020;
- Федеральные единичные расценки ФЕР-2001 (в редакции 2017 г.).

При составлении локальной сметы на общестроительные работы согласно нормативным документам приняты начисления:

– накладные расходы в соответствии с Методикой по разработке и применению нормативов накладных расходов при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства. Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 21 декабря 2020 № 812/пр» [12].

– «сметная прибыль в соответствии с Методикой по разработке и применению нормативов сметной прибыли при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства. Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 11 декабря 2020г. № 774/пр.;

– средства на строительство титульных временных зданий и сооружений в соответствии с Методикой определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 19 июня 2020 года №332/пр.» [12] ;

– «затраты на осуществление авторского надзора учитывается согласно п. 4.89 МДС 81-35.2004, в главу 12 «Проектные изыскательские работы, авторский надзор» Сводного расчета стоимости строительства» [12].;

– «резерв средств а непредвиденные работы и затраты согласно Методике определения стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» продукции на территории Российской Федерации», утвержденной приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр., п. 4.96 2% для объектов капитального строительства непроизводственного назначения;

– налог НДС принят в соответствии с налоговым кодексом РФ в размере 20%» [12].

## **5.2 Сметая стоимость строительства объекта**

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-05-2023 применяются с 1 января 2023г» [12].

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

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2022г. для базового района (Московская область)» [12].

«Показателями НЦС 81-02-05-2023 учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения» [12].

«Для определения стоимости были использованы поправочные коэффициенты, приведенные в технической части соответствующих сборников:

–  $K_{пер.}$  – коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов Российской Федерации, учитывающий затраты на строительство

объекта капитального строительства, расположенных в областных центрах субъектов Российской Федерации,

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

«В городах с численностью населения более 500 тысяч человек допускается применять:

– коэффициент, учитывающий увеличение количества и мощности электропотребляющего оборудования объектов, относительно учтенных показателями НЦС, обусловленное требованиями действующих нормативных документов: 1,05;

– коэффициент 1,02, учитывающий дополнительные требования к внутренней отделке (устройство подвесных потолков из гипсокартонных листов, устройство тепло-, звукоизоляции);

– коэффициент 1,03, учитывающий дополнительные требования к внутренней отделке (устройство подвесных потолков из декоративных плит, звукоизоляции, декоративного покрытия стен стеклообоями с окраской);

– коэффициент 1,06, учитывающий более высокую насыщенность зданий инженерным оборудованием (лифтами, оборудованием кондиционирования и приточно-вытяжной вентиляции);

В городах с численностью населения более 500 тысяч человек допускается применять коэффициент, учитывающий увеличение площади остекления и изменения типа оконных систем:

– коэффициент 1,04 (в том числе учитывающий замену однокамерных стеклопакетов на витражные оконные системы);

– допускается применять коэффициент 1,01 (в том числе учитывающий замену однокамерных стеклопакетов на двухкамерные).

При строительстве объектов в стесненных условиях застроенной части городов к показателям НЦС применяется коэффициент 1,03» [12].

Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2021г. и представлен в таблице 17.

Сметные расчеты определения стоимости, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта представлены в таблицах 17, 18 и 19.

Таблица 17 – «Сводный сметный расчёт стоимости строительства в ценах на 01.01.2023г. Стоимость тыс. руб.

| № п.п. | Номера сметных расчётов и смет | Наименование глав, объектов, работ и затрат                | Общая сметная стоимость, тыс. руб. |
|--------|--------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 1      | 2                              | 3                                                          | 8                                  |
| 1      | ОС-02-01                       | <u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства.            | 450 840                            |
| 2      | ОС-07-01                       | <u>Глава 7.</u><br>Благоустройство и озеленение территории | 37 970                             |
|        |                                | Итого                                                      | 488 810                            |
| 7      |                                | НДС 20%» [12]                                              | 97 762                             |
|        |                                | <b>Всего по смете</b>                                      | <b>586 572</b>                     |

Таблица 18 – «Объектный сметный расчет № ОС-02-01.

| Объект          |                                                 | Объект                                                                                        |                          |             |                                                      |                                                                               |
|-----------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                 |                                                                                               |                          |             |                                                      |                                                                               |
| Общая стоимость |                                                 |                                                                                               |                          |             |                                                      |                                                                               |
| В ценах на      |                                                 | 01.01.2023 г.                                                                                 |                          |             |                                                      |                                                                               |
| N<br>п/п        | Наименование<br>сметного<br>расчета             | Выполняемый вид работ                                                                         | Единица<br>измерения     | Объем работ | Стоимость<br>единицы<br>объема<br>работ,<br>тыс. руб | Итоговая<br>стоимость,<br>тыс. руб                                            |
| 1               | 2                                               | 3                                                                                             | 4                        | 5           | 6                                                    | 7                                                                             |
| 1               | НЦС 81-02-05-2023<br>Таблица 05-01-002-03» [12] | Арены ледовые крытые универсальные, оборудованные местами для зрителей<br>250 посадочных мест | 1<br>посадочное<br>место | 250         | 1 613,76                                             | 250<br>· 1613,76<br>· 1,03 · 1,05<br>· 1,06 · 1,04<br>· 1,03 · 0,91<br>· 1,00 |
|                 |                                                 | Итого:                                                                                        |                          |             |                                                      | 450 840                                                                       |
|                 |                                                 | НДС = 20%                                                                                     |                          |             |                                                      | 90 168                                                                        |
|                 |                                                 | Итого с НДС                                                                                   |                          |             |                                                      | 541 008                                                                       |

Таблица 19 – «Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

| Объект          |                                            | Объект                                                                                         |                                |             |                                                      |                                             |
|-----------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
|                 |                                            |                                                                                                |                                |             |                                                      |                                             |
| Общая стоимость |                                            | тыс. руб.                                                                                      |                                |             |                                                      |                                             |
| В ценах на      |                                            | 01.01.2023 г.                                                                                  |                                |             |                                                      |                                             |
| N<br>п/п        | Наименование<br>сметного<br>расчета        | Выполняемый вид работ                                                                          | Единица<br>измерения           | Объем работ | Стоимость<br>единицы<br>объема<br>работ, тыс.<br>руб | Итоговая<br>стоимость,<br>тыс. руб»<br>[12] |
| 1               | 2                                          | 3                                                                                              | 4                              | 5           | 6                                                    | 7                                           |
| 1               | «НЦС 81-02-16-2021<br>Таблица 16-06-002-02 | Покрытие проездов и площадок для автомобилей с покрытием из асфальтобетонной смеси 2-х слойные | 100 м <sup>2</sup><br>покрытия | 43,14       | 542,29                                               | 23 394                                      |
| 2               | НЦС 81-02-16-2021 Таблица 16-06-002-03     | Покрытие тротуаров из крупноразмерной плитки                                                   | 100 м <sup>2</sup><br>покрытия | 10,78       | 323,77                                               | 3 490                                       |
| 3               | НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-02-004-       | Озеленение территории общеобразовательных учреждений с площадью газонов 60%» [12]              | 100 м <sup>2</sup>             | 66,02       | 167,92                                               | 11 086                                      |
|                 |                                            | Итого:                                                                                         |                                |             |                                                      | 37 970                                      |
|                 |                                            | НДС = 20%                                                                                      |                                |             |                                                      | 7 594                                       |
|                 |                                            | Итого с НДС                                                                                    |                                |             |                                                      | 45 564                                      |



Локальный сметный расчет на строительство подземной части здания школы приведен в таблице В.1 приложения В.

### 5.3 Расчет затрат на монтаж металлических ферм и связей

Локальная смета на монтаж металлических ферм и связей приведена в таблице 20, сумма затрат приведена в таблицу 21 и представлена в диаграмме на рисунке 14.

Таблица 20 – Затраты на монтаж металлических ферм и связей

| Наименование работ           | Монтаж металлических ферм и элементов покрытия |      |
|------------------------------|------------------------------------------------|------|
|                              | Руб.                                           | %    |
| Заработная плата             | 1 682 833,85                                   | 22,3 |
| Стоимость материалов         | 1 735 658,23                                   | 23,0 |
| Стоимость эксплуатации машин | 1 207 414,42                                   | 16,0 |
| Накладные расходы            | 1 788 482,61                                   | 23,7 |
| Сметная прибыль              | 1 131 951,02                                   | 15,0 |
| Сумма                        | 7 546 340,13                                   | 100  |

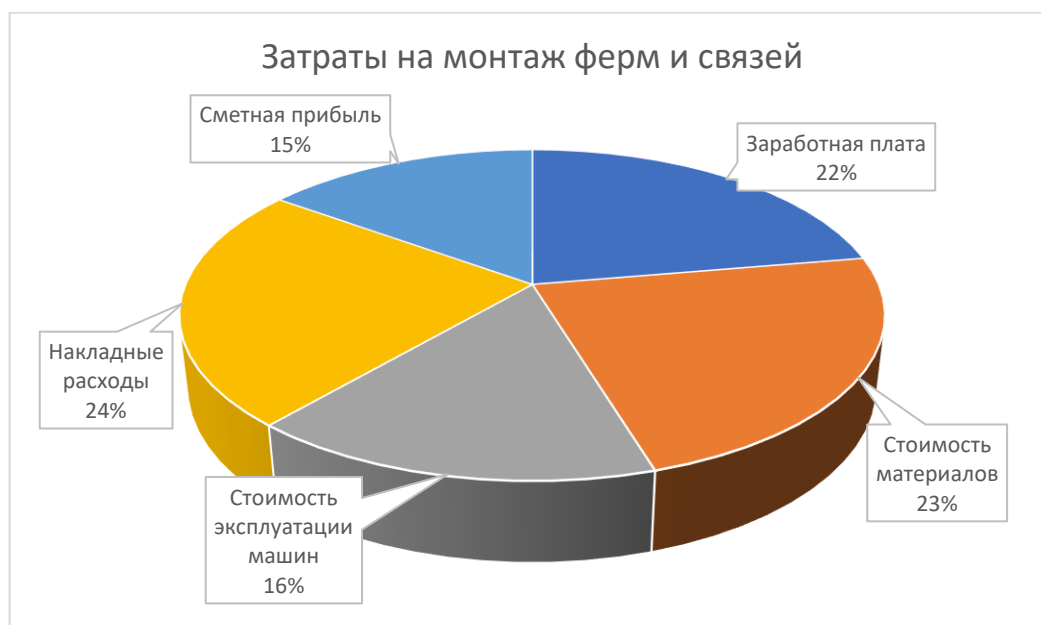


Рисунок 14 – Диаграмма затрат на монтаж металлических ферм и связей

#### 5.4 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта

Таблица 21 – «Техничко-экономические показатели стоимости строительства

| №<br>п.п. | Показатели                                        | Стоимость<br>на 01.01.2023,<br>тыс. руб. |
|-----------|---------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1         | Стоимость строительства всего                     | 586 572                                  |
| 2         | Общая площадь здания, кв.м.                       | 4 863                                    |
| 3         | Стоимость, приведенная на 1 м <sup>2</sup> здания | 121                                      |
| 4         | Стоимость подземной части» [12]                   | 2 225                                    |

#### Выводы по разделу

В разделе «Экономика строительства» представлены основные сметные расчеты по определению сметной стоимости строительства здания «Крытый каток с искусственным льдом». Составлены сводный сметный расчет, объектные сметные расчеты на основной объект строительства, благоустройство и озеленение. Определены технико-экономические показатели стоимости строительства.

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

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

Тема выпускной работы – крытой каток с искусственным льдом, который расположен в городе Всеволожск.

По конструктивным особенностям, здание переменной этажности в 1,2 этажа. Крытый каток состоит из трех секций с общими размерами в осях 79,80х61,97м.

Технологическим процессом проекта является монтаж металлических ферм из гнутосварного профиля длиной 41,7 метра.

Состав рабочего звена, необходимая техника, приспособления и материалы для монтажа конструкций представлены в разделе «Технология строительства».

### **6.2 Идентификация профессиональных рисков**

Для данного технологического процесса, наиболее опасными профессиональными рисками во время производства работ приняты:

- осуществление высотных работ;
- перемещающиеся изделия и материалы при помощи спец.техники;
- движение подвижных частей и механизмов специальной техники;
- движение машин на территории объекта;
- высокий уровень шума;
- загазованность воздуха и движение мелкодисперсных частиц в составе воздуха;
- высокие нагрузки рабочих;

- выполнение работ в любые погодные условия в любое время года на открытом воздухе;
- неисправность электроприборов.

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

Для того, чтобы обезопасить рабочих от профессиональных рисков, необходимо следующее:

- выполнять высотные работы только тем, кто имеет на это наряд-допуски;
- выполнять высотные работы строго в страховочной экипировке;
- для защиты от погодных условий, иметь специальную одежду для данного времени года и быть защищенным от погодных явлений;
- при работе спецтехники, необходимо ее звуковое сопровождение, так же недопустимо нахождение людей, в зоне работы спецтехники;
- во время работ, связанных с инструментами (повышенными источниками шума), необходимо надевать беруши; отдалять данные работы территориально от основных видов работ;
- для предотвращения переутомляемости рабочего персонала, выполнять работы не более 8 часов, с предоставлением периодического времени для отдыха;
- для понижения запыленности на территории объекта, необходимо установить дорожные знаки с ограничением скорости движения техники и транспорта не более 5 км/ч;
- при работах, создающих запыленность воздуха, необходимо организовать для них специальные тенты, не позволяющие дальнейшему распространению мелкодисперсных в воздухе;
- носить средства индивидуальной защиты (защитные маски, защитные очки, респираторы);

-до начала работ с использованием электрооборудования, убедиться в их работоспособности и отсутствии повреждений, наличия влаги в инструменте.

-для защиты головы от падения предметов с высоты, носить защитную каску.

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

До начала основных работ, оборудовать площадку строительства пожарными гидрантами, ящиком с песком и другими средствами пожаротушения.

В случае возникновения пожара, на территории объекта организован проезд для пожарной техники со всех сторон здания.

Для работ на объекте, допускаются люди, прошедшие инструктаж по технике пожарной безопасности.

Проектируемое здание имеет 9 выходов для людей, что позволяет покинуть помещение при возникновении пожара с любой точки здания.

Для дальнейшей защиты объекта строительства, предусмотрена автоматическая система пожаротушения, определяющая возможные очаги возгорания и выдачей оповещения на приемно-контрольный прибор, расположенный на пункте охраны, и запускающая систему оповещения людей о пожаре.

#### **6.5 Обеспечение экологической безопасности здания малобюджетного спортивного комплекса**

Главными источниками загрязнения на территории крытого катка с искусственным льдом являются:

- загрязнение почвы строительным мусором;
- попадание в грунт неочищенных сточных вод;
- выделение выхлопных газов при работе кранов, машин и механизмов.

Для защиты окружающей среды от воздействия негативных факторов необходимо:

- производить организованный вывоз мусора с площадки на специализированный полигон;
- при простое спецтехники, глушить работающий двигатель;
- применять фильтрующие средства для очистки сточных вод;
- не допускать слив жидких отходов производства в городскую канализацию и в грунт;
- своевременно выполнять вывоз фекальных отходов.

#### Вывод по разделу

В данном разделе был рассмотрен технологический процесс – монтаж металлических ферм покрытия крытого катка с искусственным льдом. Был охарактеризован процесс; идентифицированы профессиональные риски при монтаже ферм; разработаны мероприятия для снижения профессиональных рисков работающего персонала. Так же, были разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности крытого катка с искусственным льдом и тд.

## Заключение

В выше представленной выпускной квалификационной работе был выполнен проект крытого катка с искусственным льдом, расположенный в городе Всеволожск, по адресу улица Нагорная 43.

В процессе разработки, были выполнены следующие задачи:

- выполнено объемно-планировочное и архитектурное решение крытого катка с искусственным льдом;

- выполнен расчет, а так же подбор сечений элементов металлической фермы длиной 41,11м под заданной нагрузкой. Для расчета элемента использован программный комплекс «Лира Сапр»;

- представлена технологическая карта для работ по монтажу металлических ферм, прогонов и распорок в ледовой арене. Подобран кран Zoomlion QY80V на колесном ходу с длиной стрелы 48 метров и максимальной грузоподъемностью 80т, так же подобраны все необходимые для выполнения данных работ грузозахватные приспособления;

- «выполнена часть ППР на возведение надземной части для крытого катка с искусственным льдом, подсчитаны объемы работ, подсчитаны материалы, выполнен календарный план, высчитаны трудозатраты и график поставки материалов на участок, подсчитано водо/электропотребление, подсчитаны склады, запроектирован объектный строительный генеральный план» [7] ;

- подсчитана сметная стоимость объекта строительства, которая составила 586 572 тыс.руб.; в то время, как стоимость 1 квадратного метра по объекту составила 121 тыс.руб.;

- идентифицированы профессиональные риски и разработаны мероприятия по их предотвращению; разработаны меры по пожарной и экологической безопасности крытого катка с искусственным льдом.

## Список используемой литературы

1. Ананьин М. Ю. Основы архитектуры и строительных конструкций: термины и определения : учеб. пособие / М. Ю. Ананьин ; Урал. федерал. ун-т. - Екатеринбург : Урал. ун-т, 2016. - 132 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65955.html>.
2. СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/573659358>.
3. СП 53.13330.2012 «Тепловая защита зданий».
4. СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. Введ. 2017-06-04. АО "Кодекс".
5. Учебное пособие Введение в ПК ЛИРА 10.4 – Режим доступа: <https://lira-soft.com/upload/iblock/149/14900ec91968119019965a6e9a0c6a68.pdf>.
6. Типовая технологическая карта на монтаж металлических ферм на колонны: Шифр проекта 1012/65 ТТК. - URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293788/4293788423.pdf> (дата обращения: 20.03.2023). - Текст : электронный.
7. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства: учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Пром. и гражд. стр-во". - ТГУ. Тольятти : ТГУ, 2012. - 103 с. : ил. - Библиогр.: с. 63-64. - Прил.: с. 65-102. - 19-21.
8. Безопасность в строительстве и архитектуре. Пожарная безопасность при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Общие требования пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 342 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30269.html>.
9. ГОСТ 12.01.005-88. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Введ. 1992-07-01. – Министерство внутр.дел СССР. М.: Постановление Государственного комитета, 1983. – 25 с.10



10. СП 30.13330.2016. Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85\*. Введ. 2013-01-01. М.: 2012.
11. СП 48.13330.2019 «Организация строительства».
12. Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации – Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр.
13. ГОСТ 8240-97 «Швеллеры стальные горячекатаные. Сортамент».
14. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация Введ. 2017-03-01 М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации – Москва: Изд-во стандартов, 2015.- 9 с.
15. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 172 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html>.
16. ГОСТ 30245-2012. Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций. Технические условия. Актуализированная редакция от 01.01.2023г.
17. Руденко А.А. Производство земляных работ : электрон. учеб.-метод. пособие / А. А. Руденко, Н. В. Маслова, А. В. Крамаренко ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное, гражданское строительство и городское хозяйство". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2019.
18. СанПин 2.1.4.107-01. Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. Введ. 2002-02-01. Контроль качества. – М: Министерство юстиции РФ, 2001. – 90 с.
19. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. Введ. 17-06-2017.

– Москва: Минстрой России, 2016. – 37 с.

20. СП 9.13130.2009. Техника пожарная. Огнетушители. Введ. 2009-05-01. – Федеральное агентство по техническому регулированию. – М.: МЧС России, 2009.- 21 с.

21. ГЭСН 81-02-2020 Сметные нормы на строительные работы– Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293723/4293723790.pdf>.

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

23. Сэндвич панели от завода изготовителя. Teplant – Режим доступа: <https://teplant-samara.ru/>

24. ГОСТ 27751-2014. Надежность строительных конструкций и оснований.

25. СП 12.13130.2009 .Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.

26. Правила землепользования и застройки муниципального образования «город Всеволожск». Текстовая часть. – Режим доступа: <https://gorodvsevolosk.ru/upload/doc/2022/03.2022.pdf> .

### Дополнительные сведения к разделу «Расчетно-конструктивный»

Таблица А.1 – Результаты подбора сечений элементов фермы

| ГР                                                                                                                                                                                                                            | ЭЛЕМЕНТ НС | ГРУППА | П.СЕЧ                                                                                                            | ШАГ | Примечан- ное % | УУ1 % | УЗ1 % | ГУ1 % | ГЗ1 % | УС % | УП % | 1ПС % | 2ПС % | М.У % | Длина |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 1 - Сечение: 1.1.1.1 Профиль "Молодечно" 250 x 150 x 8 Профиль: 250 x 150 x 8/ ГОСТ 30245-2003 Сталь: С345/ Сортамент: Профили стальные гнутые замкнутые сварные прямоугольные для строительных конструкций (ГОСТ 30245-2003) |            |        |                                                                                                                  |     |                 |       |       |       |       |      |      |       |       |       |       |
| 1                                                                                                                                                                                                                             | 5          |        | 1 - Подобрано: 1.1.1.1 Профиль "Молодечно" 140 x 120 x 6,5 Профиль: 140 x 120 x 6,5/ ГОСТ 30245-2003 Сталь: С345 |     |                 |       |       |       |       |      |      |       |       |       |       |
| 1                                                                                                                                                                                                                             | 5          | 1      | 1                                                                                                                | 0   | 100             | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 100   | 0     | 0     | 5,04  |
| 1                                                                                                                                                                                                                             | 5          | 2      | 1                                                                                                                | 0   | 100             | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 100   | 0     | 0     | 5,04  |
| 1                                                                                                                                                                                                                             | 6          |        | 2 - Подобрано: 1.1.1.1 Профиль "Молодечно" 160 x 140 x 7,5 Профиль: 160 x 140 x 7,5/ ГОСТ 30245-2003 Сталь: С345 |     |                 |       |       |       |       |      |      |       |       |       |       |
| 1                                                                                                                                                                                                                             | 6          | 1      | 2                                                                                                                | 0   | 99              | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 99    | 0     | 0     | 5,04  |
| 1                                                                                                                                                                                                                             | 6          | 2      | 2                                                                                                                | 0   | 99              | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 99    | 0     | 0     | 5,04  |
| 1                                                                                                                                                                                                                             | 7          |        | 3 - Подобрано: 1.1.1.1 Профиль "Молодечно" 260 x 130 x 6 Профиль: 260 x 130 x 6/ ГОСТ 30245-2003 Сталь: С345     |     |                 |       |       |       |       |      |      |       |       |       |       |
| 1                                                                                                                                                                                                                             | 7          | 1      | 3                                                                                                                | 0   | 99              | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 99    | 0     | 0     | 5,04  |
| 1                                                                                                                                                                                                                             | 7          | 2      | 3                                                                                                                | 0   | 99              | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 99    | 0     | 0     | 5,04  |
| 1                                                                                                                                                                                                                             | 11         | 1      | 3                                                                                                                | 0   | 99              | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 99    | 0     | 0     | 5,04  |
| 1                                                                                                                                                                                                                             | 11         | 2      | 3                                                                                                                | 0   | 99              | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 99    | 0     | 0     | 5,04  |
| 1                                                                                                                                                                                                                             | 12         | 1      | 2                                                                                                                | 0   | 99              | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 99    | 0     | 0     | 5,04  |
| 1                                                                                                                                                                                                                             | 12         | 2      | 2                                                                                                                | 0   | 99              | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 99    | 0     | 0     | 5,04  |
| 1                                                                                                                                                                                                                             | 15         | 1      | 1                                                                                                                | 0   | 100             | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 100   | 0     | 0     | 5,04  |
| 1                                                                                                                                                                                                                             | 15         | 2      | 1                                                                                                                | 0   | 100             | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 100   | 0     | 0     | 5,04  |
| 1                                                                                                                                                                                                                             | 16         |        | 4 - Подобрано: 1.1.1.1 Профиль "Молодечно" 70 x 50 x 6 Профиль: 70 x 50 x 6/ ГОСТ 30245-2003 Сталь: С345         |     |                 |       |       |       |       |      |      |       |       |       |       |
| 1                                                                                                                                                                                                                             | 16         | 1      | 4                                                                                                                | 0   | 99              | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 99    | 0     | 0     | 5,43  |
| 1                                                                                                                                                                                                                             | 16         | 2      | 4                                                                                                                | 0   | 99              | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 99    | 0     | 0     | 5,43  |
| 1                                                                                                                                                                                                                             | 51         | 1      | 4                                                                                                                | 0   | 99              | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 99    | 0     | 0     | 5,43  |
| 1                                                                                                                                                                                                                             | 51         | 2      | 4                                                                                                                | 0   | 99              | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 99    | 0     | 0     | 5,43  |
| 2 - Сечение: 2.2.2.2 Профиль "Молодечно" 250 x 150 x 8 Профиль: 250 x 150 x 8/ ГОСТ 30245-2003 Сталь: С345/ Сортамент: Профили стальные гнутые замкнутые сварные прямоугольные для строительных конструкций (ГОСТ 30245-2003) |            |        |                                                                                                                  |     |                 |       |       |       |       |      |      |       |       |       |       |
| 2                                                                                                                                                                                                                             | 19         |        | 5 - Подобрано: 2.2.2.2 Профиль "Молодечно" 150 x 100 x 5 Профиль: 150 x 100 x 5/ ГОСТ 30245-2003 Сталь: С345     |     |                 |       |       |       |       |      |      |       |       |       |       |
| 2                                                                                                                                                                                                                             | 19         | 1      | 5                                                                                                                | 0   | 99              | 99    | 99    | 0     | 0     | 85   | 53   | 99    | 0     | 85    | 2,92  |
| 2                                                                                                                                                                                                                             | 19         | 2      | 5                                                                                                                | 0   | 99              | 99    | 99    | 0     | 0     | 85   | 53   | 99    | 0     | 85    | 2,92  |
| 2                                                                                                                                                                                                                             | 20         |        | 6 - Подобрано: 2.2.2.2 Профиль "Молодечно" 50 x 25 x 2 Профиль: 50 x 25 x 2/ ГОСТ 30245-2003 Сталь: С345         |     |                 |       |       |       |       |      |      |       |       |       |       |
| 2                                                                                                                                                                                                                             | 20         | 1      | 6                                                                                                                | 0   | 0               | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0     | 0     | 0     | 2,52  |
| 2                                                                                                                                                                                                                             | 20         | 2      | 6                                                                                                                | 0   | 0               | 0     | 0     | 0     | 0     | 69   | 28   | 0     | 0     | 69    | 2,52  |
| 2                                                                                                                                                                                                                             | 21         |        | 7 - Подобрано: 2.2.2.2 Профиль "Молодечно" 140 x 120 x 8 Профиль: 140 x 120 x 8/ ГОСТ 30245-2003 Сталь: С345     |     |                 |       |       |       |       |      |      |       |       |       |       |
| 2                                                                                                                                                                                                                             | 21         | 1      | 7                                                                                                                | 0   | 99              | 99    | 99    | 0     | 0     | 41   | 33   | 99    | 0     | 41    | 2,52  |
| 2                                                                                                                                                                                                                             | 21         | 2      | 7                                                                                                                | 0   | 99              | 99    | 99    | 0     | 0     | 41   | 33   | 99    | 0     | 41    | 2,52  |
| 2                                                                                                                                                                                                                             | 22         | 1      | 5                                                                                                                | 0   | 99              | 99    | 99    | 0     | 0     | 85   | 53   | 99    | 0     | 85    | 2,52  |

## Продолжение приложения А

### Продолжение таблицы А.1

«

|                                                                                                                                                                                                                             |    |   |  |                                                                                                                  |   |  |     |     |     |   |   |    |    |     |   |    |      |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|-----|-----|-----|---|---|----|----|-----|---|----|------|--|--|--|--|--|--|
| 2                                                                                                                                                                                                                           | 22 | 2 |  | 5                                                                                                                | 0 |  | 99  | 99  | 99  | 0 | 0 | 85 | 53 | 99  | 0 | 85 | 2,52 |  |  |  |  |  |  |
| 2                                                                                                                                                                                                                           | 23 | 1 |  | 7                                                                                                                | 0 |  | 99  | 99  | 99  | 0 | 0 | 41 | 33 | 99  | 0 | 41 | 2,52 |  |  |  |  |  |  |
| 2                                                                                                                                                                                                                           | 23 | 2 |  | 7                                                                                                                | 0 |  | 99  | 99  | 99  | 0 | 0 | 41 | 33 | 99  | 0 | 41 | 2,52 |  |  |  |  |  |  |
| 2                                                                                                                                                                                                                           | 24 |   |  | 8 - Подобрано: 2.2.2.2 Профиль "Молодечно" 160 x 140 x 8 Профиль: 160 x 140 x 8/ ГОСТ 30245-2003 Сталь: С345     |   |  |     |     |     |   |   |    |    |     |   |    |      |  |  |  |  |  |  |
| 2                                                                                                                                                                                                                           | 24 | 1 |  | 8                                                                                                                | 0 |  | 99  | 99  | 99  | 0 | 0 | 49 | 41 | 99  | 0 | 49 | 2,52 |  |  |  |  |  |  |
| 2                                                                                                                                                                                                                           | 24 | 2 |  | 8                                                                                                                | 0 |  | 99  | 99  | 99  | 0 | 0 | 49 | 41 | 99  | 0 | 49 | 2,52 |  |  |  |  |  |  |
| 2                                                                                                                                                                                                                           | 31 | 1 |  | 8                                                                                                                | 0 |  | 99  | 99  | 99  | 0 | 0 | 49 | 41 | 99  | 0 | 49 | 2,52 |  |  |  |  |  |  |
| 2                                                                                                                                                                                                                           | 31 | 2 |  | 8                                                                                                                | 0 |  | 99  | 99  | 99  | 0 | 0 | 49 | 41 | 99  | 0 | 49 | 2,52 |  |  |  |  |  |  |
| 2                                                                                                                                                                                                                           | 32 |   |  | 9 - Подобрано: 2.2.2.2 Профиль "Молодечно" 200 x 160 x 6,5 Профиль: 200 x 160 x 6,5/ ГОСТ 30245-2003 Сталь: С345 |   |  |     |     |     |   |   |    |    |     |   |    |      |  |  |  |  |  |  |
| 2                                                                                                                                                                                                                           | 32 | 1 |  | 9                                                                                                                | 0 |  | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 85 | 64 | 100 | 0 | 85 | 2,52 |  |  |  |  |  |  |
| 2                                                                                                                                                                                                                           | 32 | 2 |  | 9                                                                                                                | 0 |  | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 85 | 64 | 100 | 0 | 85 | 2,52 |  |  |  |  |  |  |
| 2                                                                                                                                                                                                                           | 33 | 1 |  | 8                                                                                                                | 0 |  | 99  | 99  | 99  | 0 | 0 | 49 | 41 | 99  | 0 | 49 | 2,52 |  |  |  |  |  |  |
| 2                                                                                                                                                                                                                           | 33 | 2 |  | 8                                                                                                                | 0 |  | 99  | 99  | 99  | 0 | 0 | 49 | 41 | 99  | 0 | 49 | 2,52 |  |  |  |  |  |  |
| 2                                                                                                                                                                                                                           | 34 | 1 |  | 9                                                                                                                | 0 |  | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 85 | 64 | 100 | 0 | 85 | 2,52 |  |  |  |  |  |  |
| 2                                                                                                                                                                                                                           | 34 | 2 |  | 9                                                                                                                | 0 |  | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 85 | 64 | 100 | 0 | 85 | 2,52 |  |  |  |  |  |  |
| 2                                                                                                                                                                                                                           | 35 | 1 |  | 8                                                                                                                | 0 |  | 99  | 99  | 99  | 0 | 0 | 49 | 41 | 99  | 0 | 49 | 2,52 |  |  |  |  |  |  |
| 2                                                                                                                                                                                                                           | 35 | 2 |  | 8                                                                                                                | 0 |  | 99  | 99  | 99  | 0 | 0 | 49 | 41 | 99  | 0 | 49 | 2,52 |  |  |  |  |  |  |
| 2                                                                                                                                                                                                                           | 36 | 1 |  | 7                                                                                                                | 0 |  | 99  | 99  | 99  | 0 | 0 | 41 | 33 | 99  | 0 | 41 | 2,52 |  |  |  |  |  |  |
| 2                                                                                                                                                                                                                           | 36 | 2 |  | 7                                                                                                                | 0 |  | 99  | 99  | 99  | 0 | 0 | 41 | 33 | 99  | 0 | 41 | 2,52 |  |  |  |  |  |  |
| 2                                                                                                                                                                                                                           | 37 | 1 |  | 5                                                                                                                | 0 |  | 99  | 99  | 99  | 0 | 0 | 85 | 53 | 99  | 0 | 85 | 2,52 |  |  |  |  |  |  |
| 2                                                                                                                                                                                                                           | 37 | 2 |  | 5                                                                                                                | 0 |  | 99  | 99  | 99  | 0 | 0 | 85 | 53 | 99  | 0 | 85 | 2,52 |  |  |  |  |  |  |
| 2                                                                                                                                                                                                                           | 38 | 1 |  | 7                                                                                                                | 0 |  | 99  | 99  | 99  | 0 | 0 | 41 | 33 | 99  | 0 | 41 | 2,52 |  |  |  |  |  |  |
| 2                                                                                                                                                                                                                           | 38 | 2 |  | 7                                                                                                                | 0 |  | 99  | 99  | 99  | 0 | 0 | 41 | 33 | 99  | 0 | 41 | 2,52 |  |  |  |  |  |  |
| 2                                                                                                                                                                                                                           | 47 | 1 |  | 6                                                                                                                | 0 |  | 0   | 0   | 0   | 0 | 0 | 69 | 28 | 0   | 0 | 69 | 2,52 |  |  |  |  |  |  |
| 2                                                                                                                                                                                                                           | 47 | 2 |  | 6                                                                                                                | 0 |  | 0   | 0   | 0   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0   | 0 | 0  | 2,52 |  |  |  |  |  |  |
| 2                                                                                                                                                                                                                           | 48 | 1 |  | 5                                                                                                                | 0 |  | 99  | 99  | 99  | 0 | 0 | 85 | 53 | 99  | 0 | 85 | 2,92 |  |  |  |  |  |  |
| 2                                                                                                                                                                                                                           | 48 | 2 |  | 5                                                                                                                | 0 |  | 99  | 99  | 99  | 0 | 0 | 85 | 53 | 99  | 0 | 85 | 2,92 |  |  |  |  |  |  |
| 3 - Сечение: 3.3.3.3 Профиль "Молодечно" 100 x 60 x 7 Профиль: 100 x 60 x 7/ ГОСТ 30245-2003 Сталь: С345/ Сортамент: Профили стальные гнутые замкнутые сварные прямоугольные для строительных конструкций (ГОСТ 30245-2003) |    |   |  |                                                                                                                  |   |  |     |     |     |   |   |    |    |     |   |    |      |  |  |  |  |  |  |
| 3                                                                                                                                                                                                                           | 2  |   |  | 10 - Подобрано: 3.3.3.3 Профиль "Молодечно" 50 x 25 x 2 Профиль: 50 x 25 x 2/ ГОСТ 30245-2003 Сталь: С345        |   |  |     |     |     |   |   |    |    |     |   |    |      |  |  |  |  |  |  |
| 3                                                                                                                                                                                                                           | 2  | 1 |  | 10                                                                                                               | 0 |  | 67  | 67  | 67  | 0 | 0 | 69 | 28 | 67  | 0 | 69 | 2,59 |  |  |  |  |  |  |
| 3                                                                                                                                                                                                                           | 2  | 2 |  | 10                                                                                                               | 0 |  | 67  | 67  | 67  | 0 | 0 | 69 | 28 | 67  | 0 | 69 | 2,59 |  |  |  |  |  |  |
| 3                                                                                                                                                                                                                           | 17 | 1 |  | 10                                                                                                               | 0 |  | 67  | 67  | 67  | 0 | 0 | 69 | 28 | 67  | 0 | 69 | 2,59 |  |  |  |  |  |  |
| 3                                                                                                                                                                                                                           | 17 | 2 |  | 10                                                                                                               | 0 |  | 67  | 67  | 67  | 0 | 0 | 69 | 28 | 67  | 0 | 69 | 2,59 |  |  |  |  |  |  |

» [5]

## Продолжение приложения А

### Продолжение таблицы А.1

«

|                                                                                                                                                                                                                             |    |   |                                                                                                                 |   |     |     |     |   |   |     |    |     |   |     |      |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|-----|-----|---|---|-----|----|-----|---|-----|------|--|
| 4 - Сечение: 4.4.4.4 Профиль "Молодечно" 100 х 60 х 7 Профиль: 100 х 60 х 7/ ГОСТ 30245-2003 Сталь: С345/ Сортамент: Профили стальные гнутые замкнутые сварные прямоугольные для строительных конструкций (ГОСТ 30245-2003) |    |   |                                                                                                                 |   |     |     |     |   |   |     |    |     |   |     |      |  |
| 4                                                                                                                                                                                                                           | 4  |   | 11 - Подобрено: 4.4.4.4 Профиль "Молодечно" 50 х 25 х 2 Профиль: 50 х 25 х 2/ ГОСТ 30245-2003 Сталь: С345       |   |     |     |     |   |   |     |    |     |   |     |      |  |
| 4                                                                                                                                                                                                                           | 4  | 1 | 11                                                                                                              | 0 | 59  | 59  | 59  | 0 | 0 | 69  | 28 | 59  | 0 | 69  | 2,75 |  |
| 4                                                                                                                                                                                                                           | 4  | 2 | 11                                                                                                              | 0 | 59  | 59  | 59  | 0 | 0 | 69  | 28 | 59  | 0 | 69  | 2,75 |  |
| 4                                                                                                                                                                                                                           | 8  | 1 | 11                                                                                                              | 0 | 59  | 59  | 59  | 0 | 0 | 69  | 28 | 59  | 0 | 69  | 2,9  |  |
| 4                                                                                                                                                                                                                           | 8  | 2 | 11                                                                                                              | 0 | 59  | 59  | 59  | 0 | 0 | 69  | 28 | 59  | 0 | 69  | 2,9  |  |
| 4                                                                                                                                                                                                                           | 9  | 1 | 11                                                                                                              | 0 | 59  | 59  | 59  | 0 | 0 | 69  | 28 | 59  | 0 | 69  | 3,05 |  |
| 4                                                                                                                                                                                                                           | 9  | 2 | 11                                                                                                              | 0 | 59  | 59  | 59  | 0 | 0 | 69  | 28 | 59  | 0 | 69  | 3,05 |  |
| 4                                                                                                                                                                                                                           | 10 | 1 | 11                                                                                                              | 0 | 34  | 0   | 0   | 0 | 0 | 0   | 0  | 34  | 0 | 0   | 3,2  |  |
| 4                                                                                                                                                                                                                           | 10 | 2 | 11                                                                                                              | 0 | 34  | 0   | 0   | 0 | 0 | 0   | 0  | 34  | 0 | 0   | 3,2  |  |
| 4                                                                                                                                                                                                                           | 13 | 1 | 11                                                                                                              | 0 | 59  | 59  | 59  | 0 | 0 | 69  | 28 | 59  | 0 | 69  | 3,05 |  |
| 4                                                                                                                                                                                                                           | 13 | 2 | 11                                                                                                              | 0 | 59  | 59  | 59  | 0 | 0 | 69  | 28 | 59  | 0 | 69  | 3,05 |  |
| 4                                                                                                                                                                                                                           | 14 | 1 | 11                                                                                                              | 0 | 59  | 59  | 59  | 0 | 0 | 69  | 28 | 59  | 0 | 69  | 2,9  |  |
| 4                                                                                                                                                                                                                           | 14 | 2 | 11                                                                                                              | 0 | 59  | 59  | 59  | 0 | 0 | 69  | 28 | 59  | 0 | 69  | 2,9  |  |
| 4                                                                                                                                                                                                                           | 18 | 1 | 11                                                                                                              | 0 | 59  | 59  | 59  | 0 | 0 | 69  | 28 | 59  | 0 | 69  | 2,75 |  |
| 4                                                                                                                                                                                                                           | 18 | 2 | 11                                                                                                              | 0 | 59  | 59  | 59  | 0 | 0 | 69  | 28 | 59  | 0 | 69  | 2,75 |  |
| 5 - Сечение: 5.5.5.5 Профиль "Молодечно" 180 х 80 х 7 Профиль: 180 х 80 х 7/ ГОСТ 30245-2003 Сталь: С345/ Сортамент: Профили стальные гнутые замкнутые сварные прямоугольные для строительных конструкций (ГОСТ 30245-2003) |    |   |                                                                                                                 |   |     |     |     |   |   |     |    |     |   |     |      |  |
| 5                                                                                                                                                                                                                           | 26 |   | 12 - Подобрено: 5.5.5.5 Профиль "Молодечно" 80 х 70 х 7 Профиль: 80 х 70 х 7/ ГОСТ 30245-2003 Сталь: С345       |   |     |     |     |   |   |     |    |     |   |     |      |  |
| 5                                                                                                                                                                                                                           | 26 | 1 | 12                                                                                                              | 0 | 99  | 99  | 99  | 0 | 0 | 21  | 16 | 99  | 0 | 21  | 3,66 |  |
| 5                                                                                                                                                                                                                           | 26 | 2 | 12                                                                                                              | 0 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 21  | 16 | 100 | 0 | 21  | 3,66 |  |
| 5                                                                                                                                                                                                                           | 50 | 1 | 12                                                                                                              | 0 | 99  | 99  | 99  | 0 | 0 | 21  | 16 | 99  | 0 | 21  | 3,66 |  |
| 5                                                                                                                                                                                                                           | 50 | 2 | 12                                                                                                              | 0 | 99  | 99  | 99  | 0 | 0 | 21  | 16 | 99  | 0 | 21  | 3,66 |  |
| 6 - Сечение: 6.6.6.6 Профиль "Молодечно" 140 х 60 х 7 Профиль: 140 х 60 х 7/ ГОСТ 30245-2003 Сталь: С345/ Сортамент: Профили стальные гнутые замкнутые сварные прямоугольные для строительных конструкций (ГОСТ 30245-2003) |    |   |                                                                                                                 |   |     |     |     |   |   |     |    |     |   |     |      |  |
| 6                                                                                                                                                                                                                           | 25 |   | 13 - Подобрено: 6.6.6.6 Профиль "Молодечно" 100 х 60 х 5,5 Профиль: 100 х 60 х 5,5/ ГОСТ 30245-2003 Сталь: С345 |   |     |     |     |   |   |     |    |     |   |     |      |  |
| 6                                                                                                                                                                                                                           | 25 | 1 | 13                                                                                                              | 0 | 97  | 0   | 0   | 0 | 0 | 0   | 0  | 97  | 0 | 0   | 3,95 |  |
| 6                                                                                                                                                                                                                           | 25 | 2 | 13                                                                                                              | 0 | 97  | 0   | 0   | 0 | 0 | 0   | 0  | 97  | 0 | 0   | 3,95 |  |
| 6                                                                                                                                                                                                                           | 27 |   | 14 - Подобрено: 6.6.6.6 Профиль "Молодечно" 120 х 80 х 3 Профиль: 120 х 80 х 3/ ГОСТ 30245-2003 Сталь: С345     |   |     |     |     |   |   |     |    |     |   |     |      |  |
| 6                                                                                                                                                                                                                           | 27 | 1 | 14                                                                                                              | 0 | 100 | 0   | 0   | 0 | 0 | 100 | 74 | 100 | 0 | 100 | 3,78 |  |
| 6                                                                                                                                                                                                                           | 27 | 2 | 14                                                                                                              | 0 | 100 | 0   | 0   | 0 | 0 | 100 | 74 | 100 | 0 | 100 | 3,78 |  |
| 6                                                                                                                                                                                                                           | 28 |   | 15 - Подобрено: 6.6.6.6 Профиль "Молодечно" 80 х 60 х 3,5 Профиль: 80 х 60 х 3,5/ ГОСТ 30245-2003 Сталь: С345   |   |     |     |     |   |   |     |    |     |   |     |      |  |
| 6                                                                                                                                                                                                                           | 28 | 1 | 15                                                                                                              | 0 | 96  | 0   | 0   | 0 | 0 | 0   | 0  | 96  | 0 | 0   | 3,78 |  |
| 6                                                                                                                                                                                                                           | 28 | 2 | 15                                                                                                              | 0 | 96  | 0   | 0   | 0 | 0 | 0   | 0  | 96  | 0 | 0   | 3,78 |  |
| 6                                                                                                                                                                                                                           | 29 |   | 16 - Подобрено: 6.6.6.6 Профиль "Молодечно" 50 х 30 х 5 Профиль: 50 х 30 х 5/ ГОСТ 30245-2003 Сталь: С345       |   |     |     |     |   |   |     |    |     |   |     |      |  |

» [5]

### Продолжение приложения А

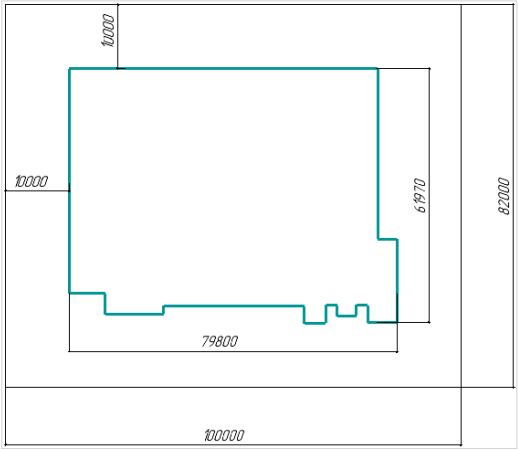
## Продолжение таблицы А.1

|                                                                                                                                                                                                                             |    |   |  |                                                                                                           |   |  |     |    |    |   |   |     |    |     |   |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|-----|----|----|---|---|-----|----|-----|---|-----|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 6                                                                                                                                                                                                                           | 29 | 1 |  | 16                                                                                                        | 0 |  | 98  | 98 | 98 | 0 | 0 | 20  | 7  | 98  | 0 | 20  | 3,9  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6                                                                                                                                                                                                                           | 29 | 2 |  | 16                                                                                                        | 0 |  | 98  | 98 | 98 | 0 | 0 | 20  | 7  | 98  | 0 | 20  | 3,9  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6                                                                                                                                                                                                                           | 44 | 1 |  | 16                                                                                                        | 0 |  | 98  | 98 | 98 | 0 | 0 | 20  | 7  | 98  | 0 | 20  | 3,9  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6                                                                                                                                                                                                                           | 44 | 2 |  | 16                                                                                                        | 0 |  | 98  | 98 | 98 | 0 | 0 | 20  | 7  | 98  | 0 | 20  | 3,9  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6                                                                                                                                                                                                                           | 45 | 1 |  | 15                                                                                                        | 0 |  | 96  | 0  | 0  | 0 | 0 | 0   | 0  | 96  | 0 | 0   | 3,78 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6                                                                                                                                                                                                                           | 45 | 2 |  | 15                                                                                                        | 0 |  | 96  | 0  | 0  | 0 | 0 | 0   | 0  | 96  | 0 | 0   | 3,78 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6                                                                                                                                                                                                                           | 46 | 1 |  | 14                                                                                                        | 0 |  | 100 | 0  | 0  | 0 | 0 | 100 | 74 | 100 | 0 | 100 | 3,78 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6                                                                                                                                                                                                                           | 46 | 2 |  | 14                                                                                                        | 0 |  | 100 | 0  | 0  | 0 | 0 | 100 | 74 | 100 | 0 | 100 | 3,78 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6                                                                                                                                                                                                                           | 49 | 1 |  | 13                                                                                                        | 0 |  | 97  | 0  | 0  | 0 | 0 | 0   | 0  | 97  | 0 | 0   | 3,95 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6                                                                                                                                                                                                                           | 49 | 2 |  | 13                                                                                                        | 0 |  | 97  | 0  | 0  | 0 | 0 | 0   | 0  | 97  | 0 | 0   | 3,95 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 - Сечение: 7.7.7.7 Профиль "Молодечно" 120 x 60 x 7 Профиль: 120 x 60 x 7/ ГОСТ 30245-2003 Сталь: С345/ Сортамент: Профили стальные гнутые замкнутые сварные прямоугольные для строительных конструкций (ГОСТ 30245-2003) |    |   |  |                                                                                                           |   |  |     |    |    |   |   |     |    |     |   |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7                                                                                                                                                                                                                           | 30 |   |  | 17 - Подобрено: 7.7.7.7 Профиль "Молодечно" 50 x 25 x 3 Профиль: 50 x 25 x 3/ ГОСТ 30245-2003 Сталь: С345 |   |  |     |    |    |   |   |     |    |     |   |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7                                                                                                                                                                                                                           | 30 | 1 |  | 17                                                                                                        | 0 |  | 98  | 0  | 0  | 0 | 0 | 0   | 0  | 98  | 0 | 0   | 3,9  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7                                                                                                                                                                                                                           | 30 | 2 |  | 17                                                                                                        | 0 |  | 98  | 0  | 0  | 0 | 0 | 0   | 0  | 98  | 0 | 0   | 3,9  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7                                                                                                                                                                                                                           | 39 |   |  | 18 - Подобрено: 7.7.7.7 Профиль "Молодечно" 50 x 25 x 2 Профиль: 50 x 25 x 2/ ГОСТ 30245-2003 Сталь: С345 |   |  |     |    |    |   |   |     |    |     |   |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7                                                                                                                                                                                                                           | 39 | 1 |  | 18                                                                                                        | 0 |  | 57  | 57 | 57 | 0 | 0 | 69  | 28 | 57  | 0 | 69  | 4,01 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7                                                                                                                                                                                                                           | 39 | 2 |  | 18                                                                                                        | 0 |  | 58  | 58 | 58 | 0 | 0 | 69  | 28 | 58  | 0 | 69  | 4,01 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7                                                                                                                                                                                                                           | 40 | 1 |  | 18                                                                                                        | 0 |  | 20  | 20 | 20 | 0 | 0 | 69  | 28 | 20  | 0 | 69  | 4,01 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7                                                                                                                                                                                                                           | 40 | 2 |  | 18                                                                                                        | 0 |  | 20  | 20 | 20 | 0 | 0 | 69  | 28 | 20  | 0 | 69  | 4,01 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7                                                                                                                                                                                                                           | 41 | 1 |  | 18                                                                                                        | 0 |  | 20  | 20 | 20 | 0 | 0 | 69  | 28 | 20  | 0 | 69  | 4,01 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7                                                                                                                                                                                                                           | 41 | 2 |  | 18                                                                                                        | 0 |  | 20  | 20 | 20 | 0 | 0 | 69  | 28 | 20  | 0 | 69  | 4,01 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7                                                                                                                                                                                                                           | 42 | 1 |  | 18                                                                                                        | 0 |  | 58  | 58 | 58 | 0 | 0 | 69  | 28 | 58  | 0 | 69  | 4,01 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7                                                                                                                                                                                                                           | 42 | 2 |  | 18                                                                                                        | 0 |  | 57  | 57 | 57 | 0 | 0 | 69  | 28 | 57  | 0 | 69  | 4,01 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7                                                                                                                                                                                                                           | 43 | 1 |  | 17                                                                                                        | 0 |  | 98  | 0  | 0  | 0 | 0 | 0   | 0  | 98  | 0 | 0   | 3,9  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7                                                                                                                                                                                                                           | 43 | 2 |  | 17                                                                                                        | 0 |  | 98  | 0  | 0  | 0 | 0 | 0   | 0  | 98  | 0 | 0   | 3,9  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                             |    |   |  |                                                                                                           |   |  |     |    |    |   |   |     |    |     |   |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                             |    |   |  |                                                                                                           |   |  |     |    |    |   |   |     |    |     |   |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                             |    |   |  |                                                                                                           |   |  |     |    |    |   |   |     |    |     |   |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                             |    |   |  |                                                                                                           |   |  |     |    |    |   |   |     |    |     |   |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                             |    |   |  |                                                                                                           |   |  |     |    |    |   |   |     |    |     |   |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                             |    |   |  |                                                                                                           |   |  |     |    |    |   |   |     |    |     |   |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                             |    |   |  |                                                                                                           |   |  |     |    |    |   |   |     |    |     |   |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                             |    |   |  |                                                                                                           |   |  |     |    |    |   |   |     |    |     |   |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                             |    |   |  |                                                                                                           |   |  |     |    |    |   |   |     |    |     |   |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                             |    |   |  |                                                                                                           |   |  |     |    |    |   |   |     |    |     |   |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                             |    |   |  |                                                                                                           |   |  |     |    |    |   |   |     |    |     |   |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                             |    |   |  |                                                                                                           |   |  |     |    |    |   |   |     |    |     |   |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                             |    |   |  |                                                                                                           |   |  |     |    |    |   |   |     |    |     |   |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                             |    |   |  |                                                                                                           |   |  |     |    |    |   |   |     |    |     |   |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                             |    |   |  |                                                                                                           |   |  |     |    |    |   |   |     |    |     |   |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                             |    |   |  |                                                                                                           |   |  |     |    |    |   |   |     |    |     |   |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                             |    |   |  |                                                                                                           |   |  |     |    |    |   |   |     |    |     |   |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                             |    |   |  |                                                                                                           |   |  |     |    |    |   |   |     |    |     |   |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                             |    |   |  |                                                                                                           |   |  |     |    |    |   |   |     |    |     |   |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                             |    |   |  |                                                                                                           |   |  |     |    |    |   |   |     |    |     |   |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                             |    |   |  |                                                                                                           |   |  |     |    |    |   |   |     |    |     |   |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                             |    |   |  |                                                                                                           |   |  |     |    |    |   |   |     |    |     |   |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                             |    |   |  |                                                                                                           |   |  |     |    |    |   |   |     |    |     |   |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                             |    |   |  |                                                                                                           |   |  |     |    |    |   |   |     |    |     |   |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                             |    |   |  |                                                                                                           |   |  |     |    |    |   |   |     |    |     |   |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                             |    |   |  |                                                                                                           |   |  |     |    |    |   |   |     |    |     |   |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                             |    |   |  |                                                                                                           |   |  |     |    |    |   |   |     |    |     |   |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                             |    |   |  |                                                                                                           |   |  |     |    |    |   |   |     |    |     |   |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                             |    |   |  |                                                                                                           |   |  |     |    |    |   |   |     |    |     |   |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                             |    |   |  |                                                                                                           |   |  |     |    |    |   |   |     |    |     |   |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                             |    |   |  |                                                                                                           |   |  |     |    |    |   |   |     |    |     |   |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                             |    |   |  |                                                                                                           |   |  |     |    |    |   |   |     |    |     |   |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                             |    |   |  |                                                                                                           |   |  |     | </ |    |   |   |     |    |     |   |     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

## Приложение Б

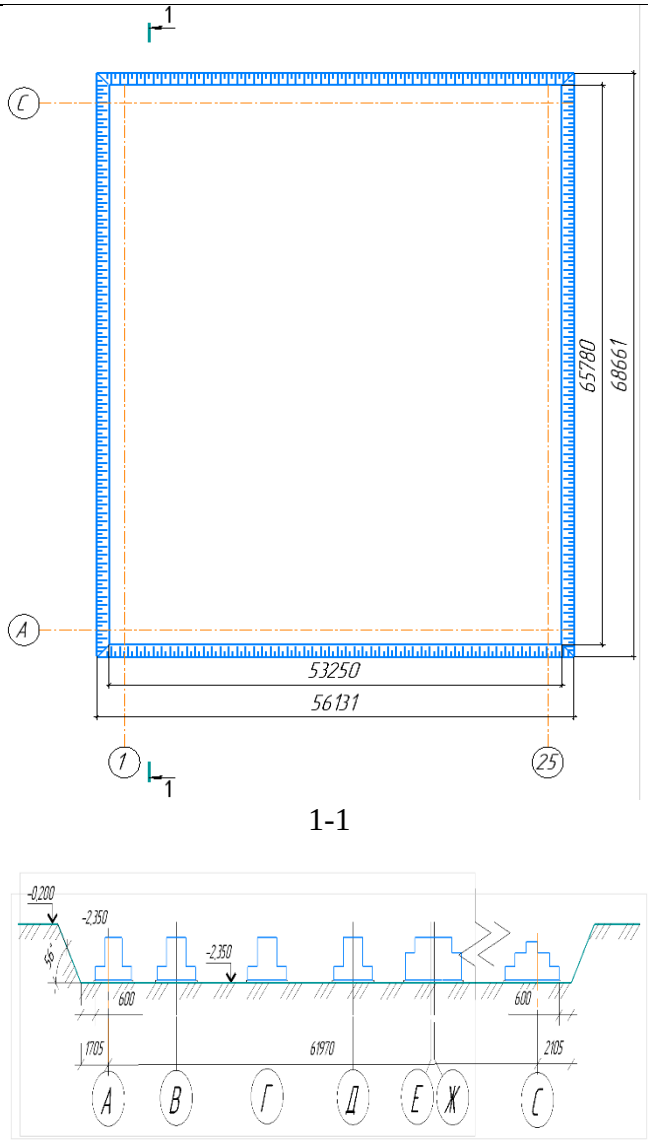
### Дополнительные сведения к разделу «Организация строительства»

Таблица Б.1 – «Ведомость объемов работ

| Поз.                           | Вид работ                               | Ед.изм              | Кол-во | Примечание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------|-----------------------------------------|---------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                              | 2                                       | 3                   | 4      | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>I. Земляные работы» [7]</b> |                                         |                     |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1                              | «Срезка растительного слоя бульдозером  | 1000 м <sup>2</sup> | 8,2    |  $F_{\text{ср.сл.}} = 100 \cdot 82 = 8200 \text{ м}^2$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2                              | Планировка площадки бульдозером         | 1000 м <sup>2</sup> | 8,2    | $F_{\text{пл.пл.}} = F_{\text{ср.сл.}} = 8200 \text{ м}^2$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3                              | Разработка котлована экскаватором » [7] | 1000 м <sup>3</sup> |        | <p>Супесь, <math>\alpha = 56^\circ</math>; <math>1 : m = 0,67</math>; <math>H_{\text{котл}} = -0,200 - (-2,350) = 2,150 \text{ м}</math></p> <p><math>A_H = 61,97 + 2,105 + 1,705 = 65,78 \text{ м}</math></p> <p><math>B_H = 79,8 + 1,8 + 1,65 = 83,25 \text{ м}</math></p> <p><math>A_B = A_H + 2 \cdot m \cdot H = 65,78 + 2 \cdot 0,67 \cdot 2,15 = 68,661 \text{ м}</math></p> <p><math>B_B = B_H + 2 \cdot m \cdot H = 83,25 + 2 \cdot 0,67 \cdot 2,15 = 86,131 \text{ м}</math></p> <p><math>F_H = A_H \cdot B_H = 65,78 \cdot 83,25 = 5475,785 \text{ м}^2</math></p> <p><math>F_B = A_B \cdot B_B = 68,661 \cdot 86,131 = 5914,01 \text{ м}^2</math></p> <p><math>V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} \cdot H_{\text{котл}} \cdot (F_B + F_H + \sqrt{F_B \cdot F_H}) = \frac{1}{3} \cdot 2,15 \cdot (5914,01 + 5475,785 + \sqrt{5914,01 \cdot 5475,785}) = 7905,55 \text{ м}^3</math></p> <p style="text-align: right;">1-1</p> |

# Продолжение приложения Б

## Продолжение таблицы Б.1

| «По з. | Вид работ                      | Ед.изм .           | Кол-во | Примечание» [7]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------|--------------------------------|--------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                                |                    |        |  <p>Technical drawing showing a rectangular structure with dimensions: 53250 (inner width), 56131 (outer width), 65780 (inner height), and 68661 (outer height). A cross-section 1-1 is indicated. Below the main drawing is a detailed cross-section 1-1 showing the structure's profile with dimensions: 600, 1705, 61970, 2105, and 2350. The cross-section is labeled with letters А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, and З.</p> |
|        | навымет                        |                    | 7,448  | $V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_{\text{котл}} - V_{\text{констр}})k_p = (7905,55 - (420,32 + 266,75 + 124,877)) \cdot 1,05 = 7448,28 \text{ м}^3$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|        | -с погрузкой                   |                    | 0,853  | $V_{\text{изб}} = V_{\text{котл}} \cdot k_p - V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 7905,55 \cdot 1,05 - 7448,28 = 852,545 \text{ м}^3$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 4      | «Ручная зачистка дна котлована | 100 м <sup>3</sup> | 3,953  | $V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{котл}} = 0,05 \cdot 7905,55 = 395,28 \text{ м}^3$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |



# Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| «По з.                             | Вид работ                                    | Ед.изм .                  | Кол- во | Примечание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5                                  | Уплотнение грунта вибротрамбовкой            | 100 м <sup>2</sup>        | 35,03   | $F_{\text{упл}} = F_{\text{н}} = 3502,785 \text{ м}^2$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 6                                  | Обратная засыпка бульдозером                 | 1000 м <sup>3</sup> » [7] | 7,448   | $V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 7448,28 \text{ м}^3$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>«II. Основания и фундаменты</b> |                                              |                           |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 7                                  | Устройство бетонного основания под фундамент | 100 м <sup>3</sup>        | 1,25    | $V_{\text{бет.осн.}} = F_{\text{бет.осн.}} \cdot \delta = (3,62 \cdot 2,12 \cdot 13 + 3,62 \cdot 3,02 \cdot 2 + 3,62 \cdot 3,02 \cdot 6 + 3,62 \cdot 3,22 + 1,82 \cdot 1,82 \cdot 6 + 2,72 \cdot 2,12 \cdot 2 + 2,22 \cdot 2,22 + 2,42 \cdot 2,12 \cdot 32 + 2,12 \cdot 3,02 \cdot 8 + 3,02 \cdot 3,02 + 2,72 \cdot 2,42 + 3,62 \cdot 2,42 + 2,12 \cdot 3,32 \cdot 2 + 2,72 \cdot 2,12 \cdot 11 + 3,9 \cdot 8,79 + 5,15 \cdot 7,145 + 3,13 \cdot 2,23) \cdot 0,1 = 124,877 \text{ м}^3$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 8                                  | Устройство монолитных фундаментов            | 100 м <sup>3</sup> » [7]  | 4,2     | <p>V по спецификации:</p> <p>Столбчатый фундамент монолитный:</p> <p>Фм1 = <math>5,7 \cdot 13 = 74,1 \text{ м}^3</math></p> <p>Фм1.1 = <math>9,2 \cdot 2 = 18,4 \text{ м}^3</math></p> <p>Фм1.2 = <math>9,1 \text{ м}^3</math></p> <p>Фм1.3 = <math>9,2 \text{ м}^3</math></p> <p>Фм1.4 = <math>9,2 \text{ м}^3</math></p> <p>Фм1.5 = <math>9,8 \text{ м}^3</math></p> <p>Фм1.6 = <math>9,2 \text{ м}^3</math></p> <p>Фм2 = <math>2 \cdot 6 = 12 \text{ м}^3</math></p> <p>Фм2.1 = <math>4 \cdot 2 = 8 \text{ м}^3</math></p> <p>Фм2.2 = <math>3,5 \text{ м}^3</math></p> <p>Фм3 = <math>3,6 \cdot 32 = 115,2 \text{ м}^3</math></p> <p>Фм3.1 = <math>4,7 \cdot 6 = 28,2 \text{ м}^3</math></p> <p>Фм3.2 = <math>4,7 \cdot 2 = 9,4 \text{ м}^3</math></p> <p>Фм3.3 = <math>7,4 \text{ м}^3</math></p> <p>Фм3.4 = <math>4,3 \text{ м}^3</math></p> <p>Фм3.5 = <math>7,9 \text{ м}^3</math></p> <p>Фм3.6 = <math>5,4 \cdot 2 = 10,8 \text{ м}^3</math></p> <p>Фм3.7 = <math>4 \cdot 11 = 44 \text{ м}^3</math></p> <p>Ленточный фундамент монолитный:</p> <p>Лм1 = <math>13,09 \text{ м}^3</math></p> <p>Лм2 = <math>13,12 \text{ м}^3</math></p> <p>Лм3 = <math>4,41 \text{ м}^3</math></p> <p><math>V_{\text{фунд}} = 420,32 \text{ м}^3</math></p> |

# Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| «По з. | Вид работ                                   | Ед.из м.             | Кол-во | Примечание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------|---------------------------------------------|----------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9      | Устройство монолитного фундаментного ригеля | 100 м <sup>3</sup>   | 2,668  | По спецификации<br>$V_{\text{фунд.риг.}} = 10,67 \cdot 25 = 266,75 \text{ м}^3$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 10     | Гидроизоляция фундаментов                   | 100 м <sup>2</sup> » |        | Гидроизоляция фундамента битумом в два слоя $\delta = 0,002$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|        | -горизонтальная                             | [7]                  | 5,477  | $\Phi_{\text{м1}} = 2,1 \cdot 3,6 \cdot 13 = 196,56 \text{ м}^2$<br>$\Phi_{\text{м1.1}} = 3,6 \cdot 3 \cdot 2 = 21,6 \text{ м}^2$<br>$\Phi_{\text{м1.2}} = 3,6 \cdot 3 \cdot 2 = 21,6 \text{ м}^2$<br>$\Phi_{\text{м1.3}} = 3,6 \cdot 3 \cdot 2 = 21,6 \text{ м}^2$<br>$\Phi_{\text{м1.4}} = 3,6 \cdot 3 \cdot 2 = 21,6 \text{ м}^2$<br>$\Phi_{\text{м1.5}} = 3,6 \cdot 3,2 \cdot 2 = 23,04 \text{ м}^2$<br>$\Phi_{\text{м1.6}} = 3,6 \cdot 3 \cdot 2 = 21,6 \text{ м}^2$<br>$\Phi_{\text{м2}} = 1,8 \cdot 1,8 \cdot 6 \cdot 2 = 38,88 \text{ м}^2$<br>$\Phi_{\text{м2.1}} = 2,7 \cdot 2,1 \cdot 2 = 11,34 \text{ м}^2$<br>$\Phi_{\text{м2.2}} = 2,2 \cdot 2,2 \cdot 2 = 9,68 \text{ м}^2$<br>$\Phi_{\text{м3}} = 2,4 \cdot 2,1 \cdot 32 \cdot 2 = 322,56 \text{ м}^2$<br>$\Phi_{\text{м3.1}} = 3 \cdot 2,1 \cdot 6 \cdot 2 = 75,6 \text{ м}^2$<br>$\Phi_{\text{м3.2}} = 3 \cdot 2,1 \cdot 2 \cdot 2 = 25,2 \text{ м}^2$<br>$\Phi_{\text{м3.3}} = 3 \cdot 3 \cdot 2 = 18 \text{ м}^2$<br>$\Phi_{\text{м3.4}} = 2,4 \cdot 2,7 \cdot 2 = 12,96 \text{ м}^2$<br>$\Phi_{\text{м3.5}} = 2,4 \cdot 3,6 \cdot 2 = 17,28 \text{ м}^2$<br>$\Phi_{\text{м3.6}} = 2,1 \cdot 3,3 \cdot 2 \cdot 2 = 27,72 \text{ м}^2$<br>$\Phi_{\text{м3.7}} = 2,7 \cdot 2,1 \cdot 11 \cdot 2 = 124,74 \text{ м}^2$<br>$\text{Лм1} = ((3,88 \cdot 8,77) - (1,88 \cdot 6,77)) \cdot 2 = 42,6 \text{ м}^2$<br>$\text{Лм2} = ((5,13 \cdot 7,125) - (5,64 \cdot 3,13)) \cdot 2 = 37,8 \text{ м}^2$<br>$\text{Лм3} = ((2,21 \cdot 3,11) - (1,85 \cdot 2,75)) \cdot 2 = 3,57 \text{ м}^2$<br>$\sum F_{\text{гидр,фунд.}}^{\text{гор.}} = 1095,53 \text{ м}^2 - 2 \text{ слоя}$<br>$\sum F_{\text{гидр,фунд.}}^{\text{гор.}} = 547,765 \text{ м}^2 - 1 \text{ слой}$ |
|        | -вертикальная                               |                      | 9,69   | $\Phi_{\text{м1}} = [(0,5 \cdot 2,1 + 1,05 \cdot 0,9) \cdot 2 + (0,5 \cdot 3,6 + 0,5 \cdot 2,4 + 0,55 \cdot 0,9) \cdot 2] \cdot 13 \cdot 2 = 285,48 \text{ м}^2$<br>$\Phi_{\text{м1.1}} = [(1 \cdot 3 + 0,55 \cdot 0,9 + 0,55 \cdot 0,7) \cdot 2 + (0,6 \cdot 3,6 + 0,4 \cdot 1,545 + 0,55 \cdot 0,9) \cdot 2] \cdot 2 \cdot 2 = 57,224 \text{ м}^2$<br>$\Phi_{\text{м1.2}} = [(1 \cdot 3 + 0,55 \cdot 0,9) \cdot 2 + (0,6 \cdot 3,6 + 0,95 \cdot 1,545) \cdot 2] \cdot 2 = 28,491 \text{ м}^2$<br>$\Phi_{\text{м1.3}} = [(1 \cdot 3 + 0,55 \cdot 0,9) \cdot 2 + (0,6 \cdot 3,6 + 0,95 \cdot 1,545) \cdot 2] \cdot 2 = 28,491 \text{ м}^2$<br>$\Phi_{\text{м1.4}} = [(1 \cdot 3 + 0,55 \cdot 0,9 + 0,55 \cdot 0,7) \cdot 2 + (0,6 \cdot 3,6 + 0,4 \cdot 1,545 + 0,55 \cdot 0,9) \cdot 2] \cdot 2 = 28,612 \text{ м}^2$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| Поз. | Вид работ                          | Ед.из<br>м.           | Кол-<br>во | Примечание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------|------------------------------------|-----------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                    |                       |            | $\Phi_{м1.5} = [(1 \cdot 3,2 + 0,55 \cdot 0,9 + 0,55 \cdot 0,7) \cdot 2 + (0,6 \cdot 3,6 + 0,4 \cdot 1,545 + 0,55 \cdot 0,9) \cdot 2] \cdot 2 = 21,892 \text{ м}^2$<br>$\Phi_{м1.6} = [(1 \cdot 3 + 0,55 \cdot 0,9 + 0,55 \cdot 0,7) \cdot 2 + (0,6 \cdot 3,6 + 0,4 \cdot 1,545 + 0,55 \cdot 0,9) \cdot 2] \cdot 2 = 28,612 \text{ м}^2$<br>$\Phi_{м2} = [(0,5 \cdot 1,8 + 1,05 \cdot 0,6) \cdot 4] \cdot 6 \cdot 2 = 73,44 \text{ м}^2$<br>$\Phi_{м2.1} = [(0,6 \cdot 2,7 + 0,95 \cdot 0,9) \cdot 2 + (0,6 \cdot 2,1 + 0,95 \cdot 0,8) \cdot 2] \cdot 2 \cdot 2 = 35,96 \text{ м}^2$<br>$\Phi_{м2.2} = [(0,6 \cdot 2,2 + 0,95 \cdot 0,8) \cdot 4] \cdot 2 = 16,64 \text{ м}^2$<br>$\Phi_{м3} = [(0,6 \cdot 2,4 + 0,95 \cdot 0,9) \cdot 2 + (0,6 \cdot 2,1 + 0,95 \cdot 0,8) \cdot 2] \cdot 32 \cdot 2 = 552,32 \text{ м}^2$<br>$\Phi_{м3.1} = [(0,6 \cdot 2,7 + 0,95 \cdot 1,4) \cdot 2 + (0,6 \cdot 2,1 + 0,95 \cdot 0,8) \cdot 2] \cdot 6 \cdot 2 = 119,28 \text{ м}^2$<br>$\Phi_{м3.2} = [(0,6 \cdot 2,7 + 0,95 \cdot 1,4) \cdot 2 + (0,6 \cdot 2,1 + 0,95 \cdot 0,8) \cdot 2] \cdot 2 \cdot 2 = 39,76 \text{ м}^2$<br>$\Phi_{м3.3} = [(0,6 \cdot 2,7 + 0,95 \cdot 1,45) \cdot 4] \cdot 2 = 23,98 \text{ м}^2$<br>$\Phi_{м3.4} = [(0,6 \cdot 2,4 + 0,95 \cdot 0,9) \cdot 2 + (0,6 \cdot 2,7 + 0,95 \cdot 1,4) \cdot 2] \cdot 2 \cdot 2 = 41,96 \text{ м}^2$<br>$\Phi_{м3.5} = [(0,8 \cdot 2,4 \cdot 2) + (0,8 \cdot 3,6 \cdot 2) + (0,75 \cdot 0,9 \cdot 4) + (0,75 \cdot 0,69 \cdot 4)] \cdot 2 = 28,74 \text{ м}^2$<br>$\Phi_{м3.6} = [((0,6 \cdot (2,1 + 3,3)) \cdot 2 + (0,95 \cdot 0,7 \cdot 4) + (0,95 \cdot 0,9 \cdot 4)) \cdot 2 \cdot 2 = 50,24 \text{ м}^2$<br>$\Phi_{м3.7} = [(0,6 \cdot 2,1 + 0,95 \cdot 0,7) \cdot 2 + (0,6 \cdot 2,7 + 0,95 \cdot 0,9) \cdot 2] \cdot 11 \cdot 2 = 193,6 \text{ м}^2$<br>$Л_{м1} = [(0,3+1,4) \cdot 3,88 \cdot 2 + (0,3+1,4) \cdot 8,77 \cdot 2 + (0,3+1,4) \cdot 1,88 \cdot 2 + (0,3+1,4) \cdot 6,77 \cdot 2] \cdot 2 = 99,94 \text{ м}^2$<br>$Л_{м2} = [(0,3+1,4) \cdot 7,125 \cdot 2 + (0,3+1,4) \cdot 5,13 \cdot 2 + (0,3+1,4) \cdot 3,13 \cdot 2 + (0,3+1,4) \cdot 5,64 \cdot 2] \cdot 2 = 116,7 \text{ м}^2$<br>$Л_{м3} = [1,7 \cdot ((2,21 \cdot 2 + 3,11 \cdot 2) + (1,85 \cdot 2 + 2,75 \cdot 2))] \cdot 2 = 67,456 \text{ м}^2$<br>$\sum F_{гидр,фунд,}^{верт,} = 1938,818 \text{ м}^2 - 2 \text{ слоя}$<br>$\sum F_{гидр,фунд,}^{верт,} = 969,41 \text{ м}^2 - 1 \text{ слой}$ |
| 11   | Гидроизоляция фундаментного ригеля | 100<br>м <sup>2</sup> |            | Гидроизоляция битумом в два слоя $\delta = 0,002$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

# Продолжение приложения Б

## Продолжение таблицы Б.1

| Поз.                          | Вид работ                                                                      | Ед.из<br>м.           | Кол-<br>во | Примечание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               | - горизонтальная                                                               | 100<br>м <sup>2</sup> | 0,242      | $F_{\text{гидр,риг}}^{\text{гор.}} = [0,2 \cdot (63,25 + 40,4 + 17,54)] \cdot 2 = 48,48 \text{ м}^2 - 2 \text{ слоя}$<br>$F_{\text{гидр,риг}}^{\text{гор.}} = 24,24 \text{ м}^2 - 1 \text{ слой}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                               | -вертикальная                                                                  |                       | 0,848      | $F_{\text{гидр,риг}}^{\text{верт.}} = [0,7 \cdot (63,25 + 40,4 + 17,54)] \cdot 2 = 169,666 \text{ м}^2 - 2 \text{ слоя}$<br>$F_{\text{гидр,риг}}^{\text{верт.}} = 84,83 \text{ м}^2 - 1 \text{ слой}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>«III. Надземная часть»</b> |                                                                                |                       |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 12                            | Устройство железобетонных монолитных колонн                                    | 100<br>м <sup>3</sup> | 1,765      | <b>Первый этаж</b><br>Сечением 0,4 × 0,4 и высотой 5,4 м:<br>$V_1 = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 5,4 = 0,864 \text{ м}^3 \cdot 85 = 92,45 \text{ м}^3$<br>Сечением 0,4 × 0,4 и высотой 9,1 м:<br>$V_2 = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 9,1 = 1,456 \text{ м}^3 \cdot 22 = 32,03 \text{ м}^3$<br><b>Второй этаж</b><br>Сечением 0,4 × 0,4 и высотой 4,2 м:<br>$V_3 = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 4,2 = 0,672 \text{ м}^3 \cdot 69 = 46,37 \text{ м}^3$<br>Сечением 0,4 × 0,4 и высотой 3,5 м:<br>$V_4 = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,5 = 0,56 \text{ м}^3 \cdot 10 = 5,6 \text{ м}^3$<br>$\Sigma V_{\text{к}}^{\text{мон}} = 176,45 \text{ м}^3$ |
| 13                            | Установка металлических колонн в стаканы фундаментов                           | 100<br>шт             | 0,44       | Профиль гнутый замкнутый стальной 180×180×10 С245: 7,23 т (44 шт.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 14                            | Устройство песчаной подушки под монолитную железобетонную плиту по грунту» [7] | м <sup>3</sup>        | 2330,96    | $\delta = 500 \text{ мм}$<br>1 секция: $66,2 \cdot 41,7 \cdot 0,5 = 1380,27 \text{ м}^3$<br>2 секция: $70,52 \cdot 20,7 \cdot 0,5 = 707,668 \text{ м}^3$<br>3 секция: $8,85 \cdot 54,92 \cdot 0,5 = 243,021 \text{ м}^3$<br>$\Sigma V_{\text{пес.под.}} = 2330,96 \text{ м}^3$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 15                            | Устройство пленочной гидроизоляции для ж/б плиты                               | 100<br>м <sup>2</sup> | 44,7       | 1 секция: $66,2 \cdot 41,7 = 2760,54 \text{ м}^2$<br>2 секция: $18,07 \cdot 13,91 + 16 \cdot 57 + 4,13 \cdot 5,03 + 2,57 \cdot 4,6 + 4,04 \cdot 6,82 = 1223,5 \text{ м}^2$<br>3 секция: $8,85 \cdot 54,92 = 486,042 \text{ м}^2$<br>$\Sigma F_{\text{гидр}} = 4470 \text{ м}^2$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 16                            | Теплоизоляция плитами для ж/б плиты                                            | 100<br>м <sup>2</sup> | 44,7       | $\delta = 150 \text{ мм}$<br>1 секция: $66,2 \cdot 41,7 = 2760,54 \text{ м}^2$<br>2 секция: $18,07 \cdot 13,91 + 16 \cdot 57 + 4,13 \cdot 5,03 + 2,57 \cdot 4,6 + 4,04 \cdot 6,82 = 1223,5 \text{ м}^2$<br>3 секция: $8,85 \cdot 54,92 = 486,042 \text{ м}^2$<br>$\Sigma F_{\text{тепл}} = 4470 \text{ м}^2$                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

# Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| Поз. | Вид работ                                   | Ед.из<br>м.           | Кол-<br>во  | Примечание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------|---------------------------------------------|-----------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17   | «Устройство железобетонной плиты по грунту» | 100<br>м <sup>3</sup> | 8,94        | $\delta = 200 \text{ мм}$<br>1 секция: $66,2 \cdot 41,7 \cdot 0,2 = 552,108 \text{ м}^3$<br>2 секция: $(18,07 \cdot 13,91 + 16 \cdot 57 + 4,13 \cdot 5,03 + 2,57 \cdot 4,6 + 4,04 \cdot 6,82) \cdot 0,2 = 244,7 \text{ м}^3$<br>3 секция: $8,85 \cdot 54,92 \cdot 0,2 = 97,208 \text{ м}^3$<br>$\Sigma V_{\text{пл}} = 894 \text{ м}^3$                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 18   | Монтаж металлических балок                  | т                     | 129,8<br>16 | Сталь С245<br>2 секция:<br>Б1 (I 25Б1), (11 шт) – 1,925 т<br>Б2 (I 35Ш1), (26 шт) – 21,294 т<br>Б3 (I 30Ш1), (30 шт) – 12 т<br>Б4 (I 50Ш1), (4 шт) – 8,96 т<br>Б5 (I 30Б1), (8 шт) – 1,352 т<br>Б6 (I 20Б1), (1 шт) – 0,067 т<br>Б7 (I 40Ш1), (1 шт) – 6,76 т<br>РР1 (I 35Ш1), (18 шт) – 16,776 т<br>РР2 (I 30Ш1), (9 шт) – 27,972 т<br>РР3 (I 50Ш1), (7 шт) – 12,6 т<br>3 секция:<br>Б1 (I 25Б1), (10 шт) – 1,75 т<br>Б3 (I 30Ш1), (10 шт) – 4 т<br>Б5 (I 30Б1), (18 шт) – 3,042 т<br>Б6 (I 20Б1), (2 шт) – 0,134 т<br>РР1 (I 35Ш1), (12 шт) – 11,184 т<br>$\Sigma = 129,816 \text{ т}$ |
| 19   | Монтаж металлических ферм                   | т                     | 82,75       | Фермы из электросварных прямошовных труб квадратного и прямоугольного сечения, сталь С345<br>ФС1 (10 шт) = $8,275 \cdot 10 = 82,75 \text{ т}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 20   | Монтаж вертикальных связей и распорок» [7]  | т                     | 27,54       | 1 секция:<br>СВ1(гн.□120×7), (18 шт) – 2,07 т<br>СВ2(гн.□80×7), (12 шт) – 1,35 т<br>СВ3(гн.□100×7), (2 шт) – 7,66 т<br>На отм. +4,200:<br>РС1(гн.□120×7), (23 шт) – 2,645 т<br>На нижнем поясе ферм:<br>РС1(гн.□120×7), (38 шт) – 4,37 т<br>РС2(гн.□80×7), (44 шт) – 4,95 т<br>2 секция:<br>СВ1(гн.□120×7), (5 шт) – 0,575 т<br>3 секция:<br>СВ1(гн.□120×7), (8 шт) – 0,92 т<br>$\Sigma = 27,54 \text{ т}$                                                                                                                                                                               |

# Продолжение приложения Б

## Продолжение таблицы Б.1

| «По з. | Вид работ                                            | Ед.из м.           | Кол-во | Примечание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------|------------------------------------------------------|--------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 21     | Монтаж горизонтальных связей по верхнему поясу ферм  | т                  | 9      | 1 секция:<br>СГ1(гн.□80×7), (80 шт) – 9 т                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 22     | Монтаж балок по верхнему поясу ферм                  | т                  | 2,704  | 1 секция:<br>Б5 (□30Б1), (16 шт) – 2,704 т                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 23     | Монтаж прогонов по верхнему поясу ферм               | т                  | 31,5   | 1 секция:<br>П1 (□27П), (198 шт) – 31,5 т                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 24     | Монтаж наружных стеновых сэндвич панелей» [7]        | 100 м <sup>2</sup> | 26,19  | 1 секция:<br>Н = +11,800 – (+0,200) = 11,6 м<br>L = 108,6 м<br>3 секция:<br>Н = +9,100 – (+0,200) = 8,9 м<br>L = 73 м<br>Секция 2:<br>1) Н = +9,100 – (+0,200) = 8,9 м<br>L = 86,89 м<br>2) Н = +10,600 – (+0,200) = 10,4 м<br>Оси 2-7:<br>L = 13,38 м<br>Оси 20-23<br>L = 13,71 м<br>$F_{стен}^{нар} = F_{пан} - F_{ок} - F_{дв} - F_{вит} - F_{вор} = (11,6 \cdot 108,6 + 8,9 \cdot 73 + 8,9 \cdot 86,89 + 10,4 \cdot (13,38 + 13,71)) - 93,39 - 27,056 - 214,849 - 11,2 = 2618,912 \text{ м}^2$ |
| 25     | Устройство внутренних монолитных железобетонных стен | 100 м <sup>3</sup> | 4,92   | δ = 200 мм:<br>1 секция:<br>Н = +11,800 – (-3,300) = 15,1 м<br>L = 108,4 м<br>3 секция:<br>Н = +9,100 – (-3,300) = 12,4 м<br>L = 18 м<br>2 секция:<br>1 лестница:<br>Н = +9,900 – (-3,300) = 13,2 м<br>L = 20,76 м<br>2 лестница:<br>Н = +8,100 – (-3,300) = 11,4 м<br>L = 21,44 м                                                                                                                                                                                                                 |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| «По з.             | Вид работ                                          | Ед.из м.                 | Кол-во | Примечание» [7]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------|----------------------------------------------------|--------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    |                                                    |                          |        | $\delta = 160 \text{ мм}$ :<br>1 лифт: $V = 16,6 \text{ м}^3$<br>2 лифт: $V = 12 \text{ м}^3$<br>$V_{\text{стен}}^{\text{внут}} = \delta \cdot (F_{\text{жб}} - F_{\text{дв}}^{\text{внут}} - F_{\text{вор}}^{\text{внут}}) + V_{\text{лифт}} = 3,5 \cdot 3,2 = 11,2 \text{ м}^2 = 0,2 \cdot (15,1 \cdot 108,4 + 12,4 \cdot 18 + 13,2 \cdot 20,76 + 11,4 \cdot 21,44 - 49,14 - 11,2) + 16,6 + 12 = 492,23 \text{ м}^3$                                                                                   |
| 26                 | Устройство монолитной ж/б плиты перекрытия         | 100 м <sup>3</sup>       | 3,81   | $\delta = 200 \text{ мм}$<br>1 секция: $13,6 + 6,7 + 6,9 + 13,6 = 40,8 \text{ м}^3$<br>2 секция: $(18,1 \cdot 4,74 + 19,1 \cdot 6,04 + 10 \cdot 3,12 + 16 \cdot 52,67 + 0,026 \cdot 4,47 + 3,29 \cdot 4,38 + 8,13 \cdot 1,7 + 6,72 \cdot 2,69 + 4,41 \cdot 0,98 + 2,24 \cdot 3,4 + 2,18 \cdot 0,35 + 1,6 \cdot 0,67 + 5,39 \cdot 10,81 + 4,13 \cdot 4,74) \cdot 0,2 = 242,644 \text{ м}^3$<br>3 секция: $8,85 \cdot 54,92 \cdot 0,2 = 97,208 \text{ м}^3$<br>$\Sigma V_{\text{пл}} = 380,65 \text{ м}^3$ |
| 27                 | Монтаж наружной металлической лестницы             | т                        | 2,5    | C245 [18п; L50X5; Гнз60X60X4; Гнз60X60X4; рифл. t=6 = 2,5 т                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 28                 | Устройство монолитных лестничных площадок и маршей | 100 м <sup>3</sup>       | 0,7    | $V_{\text{лм1}} = 24,1 \text{ м}^3$<br>$V_{\text{лм2}} = 21,4 \text{ м}^3$<br>$V_{\text{трибуны}} = 24,5 \text{ м}^3$<br>$\Sigma V_{\text{л}} = 70 \text{ м}^3$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 29                 | Устройство металлических ограждений на трибунах    | 100 м                    | 0,96   | $L = 12 + 18 + 12 + 3,1 \cdot 3 + 18,27 \cdot 2 + 4,1 \cdot 2 = 96,04 \text{ м}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 30                 | Устройство перегородок из ГКЛ                      | 100 м <sup>2</sup>       | 44,27  | 1 этаж:<br>$L = 665 \text{ м}$ ; $H = 3,9 \text{ м}$ ; $F_{\text{пер 1}} = 665 \cdot 3,9 = 2593,5 \text{ м}^2$<br>2 этаж:<br>$L = 522 \text{ м}$ ; $H = 4 \text{ м}$ ; $F_{\text{пер 2}} = 522 \cdot 4 = 2088 \text{ м}^2$<br>$F_{\text{пер}} = F_{\text{пер 1}} + F_{\text{пер 2}} - F_{\text{дв}}^{\text{пер}} = 2593,5 + 2088 - 254,31 = 4427,19 \text{ м}^2$                                                                                                                                         |
| <b>«IV. Кровля</b> |                                                    |                          |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 31                 | Монтаж кровельных сэндвич-панелей                  | 100 м <sup>2</sup> » [7] | 44,81  | Панели металлические трехслойные с утеплением из минераловатных плит (МП ТСП-К):<br>$F_{\text{кровля}} = 4481 \text{ м}^2$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| «По з.                 | Вид работ                                    | Ед.из м.           | Кол- во | Примечание» [7]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------|----------------------------------------------|--------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | толщиной 150мм                               |                    |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>V. Окна и двери</b> |                                              |                    |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 32                     | Установка алюминиевых окон в наружных стенах | 100 м <sup>2</sup> | 0,934   | <p>Стеклопакет двухкамерный:</p> <p>1 этаж:</p> <p>ОК1 – ОС18-9Н, <math>F = 1,8 \cdot 0,9 = 1,62 \text{ м}^2</math> (1 шт);</p> <p>ОК2 – ОС14-9Н, <math>F = 1,4 \cdot 0,9 = 1,26 \text{ м}^2</math> (1 шт);</p> <p>ОК3 – ОС13-9Н, <math>F = 1,3 \cdot 0,9 = 1,17 \text{ м}^2</math> (4 шт);</p> <p>ОК4 – ОС29-12Н, <math>F = 2,9 \cdot 1,2 = 3,48 \text{ м}^2</math> (2 шт);</p> <p>ОК5 – ОС20-24Н, <math>F = 2 \cdot 2,4 = 4,8 \text{ м}^2</math> (3 шт);</p> <p>ОК6 – ОС15-27Н, <math>F = 1,5 \cdot 2,7 = 4,05 \text{ м}^2</math> (1 шт);</p> <p>ОК7 – ОС14-21Н, <math>F = 1,4 \cdot 2,1 = 2,94 \text{ м}^2</math> (1 шт);</p> <p>ОК8 – ОС18-21Н, <math>F = 1,8 \cdot 2,1 = 3,78 \text{ м}^2</math> (1 шт);</p> <p>ОК9 – ОС27,5-8Н, <math>F = 2,75 \cdot 0,8 = 2,2 \text{ м}^2</math> (6 шт);</p> <p><math>S_{\text{ок}}^1 = 1,62 + 1,26 + 1,17 \cdot 4 + 3,48 \cdot 2 + 4,8 \cdot 3 + 4,05 + 2,94 + 3,78 + 2,2 \cdot 6 = 52,89 \text{ м}^2</math></p> <p>2 этаж:</p> <p>ОК10 – ОС18-16Н, <math>F = 1,8 \cdot 1,6 = 2,88 \text{ м}^2</math> (1 шт)</p> <p>ОК11 – ОС24-16Н, <math>F = 2,4 \cdot 1,6 = 3,84 \text{ м}^2</math> (1 шт)</p> <p>ОК12 – ОС14-16Н, <math>F = 1,4 \cdot 1,6 = 2,24 \text{ м}^2</math> (5 шт)</p> <p>ОК13 – ОС15-18Н, <math>F = 1,5 \cdot 1,8 = 2,7 \text{ м}^2</math> (1 шт);</p> <p>ОК14 – ОС20-25Н, <math>F = 2 \cdot 2,5 = 5 \text{ м}^2</math> (2 шт);</p> <p>ОК15 – ОС10-19Н, <math>F = 1 \cdot 1,9 = 1,9 \text{ м}^2</math> (2 шт);</p> <p>ОК16 – ОС14-19Н, <math>F = 1,4 \cdot 1,9 = 2,66 \text{ м}^2</math> (1 шт)</p> <p>ОК17 – ОС18-19Н, <math>F = 1,8 \cdot 1,9 = 3,42 \text{ м}^2</math> (1 шт)</p> <p><math>S_{\text{ок}}^2 = 2,88 + 3,84 + 2,24 \cdot 5 + 2,7 + 5 \cdot 2 + 1,9 \cdot 2 + 2,66 + 3,42 = 40,5 \text{ м}^2</math></p> <p><math>S_{\text{ок}} = 52,89 + 40,5 = 93,39 \text{ м}^2</math></p> |
| 33                     | Остекление наружных витражей                 | 100 м <sup>2</sup> | 2,15    | <p>1 этаж:</p> <p>В1 – <math>F = 11,2 \cdot 1,1 = 12,32 \text{ м}^2</math> (1 шт);</p> <p>В2 – <math>F = 5,6 \cdot 1,1 = 6,16 \text{ м}^2</math> (1 шт);</p> <p>6 – <math>F = 11,18 \cdot 3,6 - (2,1 \cdot 1,5) \cdot 2 = 33,95 \text{ м}^2</math> (1 шт);</p> <p>5 – <math>F = 19,82 \cdot 3,6 = 71,352 \text{ м}^2</math> (1 шт).</p> <p><math>S_{\text{вит}}^1 = 12,32 + 6,16 + 33,95 + 71,352 = 123,782 \text{ м}^2</math></p> <p>2 этаж:</p> <p>В3 – <math>F = 2,5 \cdot 2,1 = 5,25 \text{ м}^2</math> (4 шт);</p> <p>В4 – <math>F = 1,1 \cdot 4,1 = 4,51 \text{ м}^2</math> (1 шт);</p> <p>В5 – <math>F = 4,2 \cdot 2,5 = 10,5 \text{ м}^2</math> (3 шт);</p> <p>В6 – <math>F = 5,43 \cdot 2,5 = 13,032 \text{ м}^2</math> (1 шт);</p> <p>В7 – <math>F = 1,9 \cdot 2,45 = 4,655 \text{ м}^2</math> (1 шт);</p> <p>В8 – <math>F = 10,25 \cdot 2,65 = 12,32 \text{ м}^2</math> (1 шт);</p> <p>В9 – <math>F = 1,5 \cdot 2,7 = 4,05 \text{ м}^2</math> (1 шт).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |



# Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| Поз. | Вид работ                                           | Ед.из<br>м.                    | Кол-<br>во | Примечание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------|-----------------------------------------------------|--------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                     |                                |            | $S_{\text{ВИТ}}^2 = 5,25 \cdot 4 + 4,51 + 10,5 \cdot 3 + 13,032 + 4,655 + 12,32 + 4,05 = 91,067 \text{ м}^2$<br>$S_{\text{ВИТ}} = 123,782 + 91,067 = 214,849 \text{ м}^2$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 34   | Установка автоматических ворот в наружных стенах    | м <sup>2</sup>                 | 11,2       | автоматические подъемные серого цвета RAL 7042<br>$F_{\text{вор}}^{\text{нар}} = 3,5 \cdot 3,2 = 11,2 \text{ м}^2$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 35   | Установка автоматических ворот во внутренних стенах | м <sup>2</sup>                 | 11,2       | автоматические подъемные серого цвета RAL 7042<br>$F_{\text{вор}}^{\text{внут}} = 3,5 \cdot 3,2 = 11,2 \text{ м}^2$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 36   | Установка дверей в наружных стенах                  | 100<br>м <sup>2</sup>          | 0,27       | 1 этаж:<br>1 – ДН 1 Рл 21×10 Г Пр, F = 2,1 · 1 = 2,1 м <sup>2</sup> (3 шт);<br>2 – ДН 1 Рп 21×10 Г Пр, F = 2,1 · 1 = 2,1 м <sup>2</sup> (1 шт);<br>3 – ДН 2 21×16 О Пр, F = 2,1 · 1,6 = 3,36 м <sup>2</sup> (1 шт);<br>4 – ДН 2 21×15 О Пр, F = 2,1 · 1,5 = 3,15 м <sup>2</sup> (4 шт).<br>$F_{\text{дв}}^{1 \text{ эт. нар}} = 2,1 \cdot 3 + 2,1 + 3,36 + 3,15 \cdot 4 = 25,956 \text{ м}^2$<br>2 этаж:<br>2 – ДН 1 Рп 21×10 Г Пр, F = 2,1 · 1 = 2,1 м <sup>2</sup> (1 шт).<br>$F_{\text{дв}}^{\text{нар}} = 25,956 + 2,1 = 27,056 \text{ м}^2$ |
| 37   | «Установка дверей во внутренних стенах              | 100<br>м <sup>2</sup> »<br>[7] | 0,49       | 1 этаж:<br>7 – ДВ 1 Рп 21×10 Г ПрБ, F = 2,1 · 1 = 2,1 м <sup>2</sup> (3 шт);<br>10 – ДВ 2 21×15 Г Пр, F = 2,1 · 1,5 = 3,15 м <sup>2</sup> (4 шт);<br>8 – ДВ 1 Рп 21×9 Г ПрЮ, F = 2,1 · 0,9 = 1,89 м <sup>2</sup> (1 шт);<br>12 – ДВ 2 Рл 21×13 О ПрБ, F = 2,1 · 1,3 = 2,73 м <sup>2</sup> (1 шт).<br>$F_{\text{дв}}^{1 \text{ эт. внут}} = 2,1 \cdot 3 + 3,15 \cdot 4 + 1,89 + 2,73 = 23,52 \text{ м}^2$<br>2 этаж:<br>7 – ДВ 1 Рп 21×10 Г ПрБ, F = 2,1 · 1 = 2,1 м <sup>2</sup> (4 шт);                                                         |

# Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| «По з.                      | Вид работ                       | Ед.из м.           | Кол- во | Примечание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------|---------------------------------|--------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             |                                 |                    |         | <p>12 – ДВ 2 Рл 21×13 О ПрБ, <math>F = 2,1 \cdot 1,3 = 2,73 \text{ м}^2</math> (4 шт);</p> <p>10 – ДВ 2 21×15 Г Пр, <math>F = 2,1 \cdot 1,5 = 3,15 \text{ м}^2</math> (2 шт).</p> <p><math>F_{\text{дв}}^{2 \text{ эт.внут}} = 2,1 \cdot 4 + 3,15 \cdot 2 + 2,73 \cdot 4 = 25,62 \text{ м}^2</math></p> <p><math>F_{\text{дв}}^{\text{внут}} = 23,52 + 25,62 = 49,14 \text{ м}^2</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 38                          | Установка дверей в перегородках | 100 м <sup>2</sup> | 2,54    | <p>1 этаж:</p> <p>7 – ДВ 1 Рп 21×10 Г ПрБ, <math>F = 2,1 \cdot 1 = 2,1 \text{ м}^2</math> (9 шт);</p> <p>8 – ДВ 1 Рп 21×9 Г ПрЮ, <math>F = 2,1 \cdot 0,9 = 1,89 \text{ м}^2</math> (4 шт);</p> <p>9 – ДС 1 Рл 21× 8 Г ПрБ, <math>F = 2,1 \cdot 0,8 = 1,68 \text{ м}^2</math> (37 шт);</p> <p>11 – ДВ 1 Рп 21× 8 Г ПрБ, <math>F = 2,1 \cdot 0,8 = 1,68 \text{ м}^2</math> (12 шт);</p> <p>12 – ДВ 2 Рл 21×13 О ПрБ, <math>F = 2,1 \cdot 1,3 = 2,73 \text{ м}^2</math> (4 шт);</p> <p>13 – ДС 1 Рл 21×10 Г ПрБ, <math>F = 2,1 \cdot 1 = 2,1 \text{ м}^2</math> (4 шт).</p> <p><math>F_{\text{дв}}^{1 \text{ эт.пер}} = 2,1 \cdot 9 + 1,89 \cdot 4 + 1,68 \cdot 37 + 1,68 \cdot 12 + 2,73 \cdot 4 + 2,1 \cdot 4 = 128,1 \text{ м}^2</math></p> <p>2 этаж:</p> <p>7 – ДВ 1 Рп 21×10 Г ПрБ, <math>F = 2,1 \cdot 1 = 2,1 \text{ м}^2</math> (6 шт);</p> <p>8 – ДВ 1 Рп 21×9 Г ПрЮ, <math>F = 2,1 \cdot 0,9 = 1,89 \text{ м}^2</math> (2 шт);</p> <p>9 – ДС 1 Рл 21× 8 Г ПрБ, <math>F = 2,1 \cdot 0,8 = 1,68 \text{ м}^2</math> (16 шт);</p> <p>11 – ДВ 1 Рп 21× 8 Г ПрБ, <math>F = 2,1 \cdot 0,8 = 1,68 \text{ м}^2</math> (31 шт);</p> <p>12 – ДВ 2 Рл 21×13 О ПрБ, <math>F = 2,1 \cdot 1,3 = 2,73 \text{ м}^2</math> (9 шт);</p> <p>13 – ДС 1 Рл 21×10 Г ПрБ, <math>F = 2,1 \cdot 1 = 2,1 \text{ м}^2</math> (3 шт).</p> <p><math>F_{\text{дв}}^{2 \text{ эт.пер}} = 2,1 \cdot 6 + 1,89 \cdot 2 + 1,68 \cdot 16 + 1,68 \cdot 31 + 2,73 \cdot 9 + 2,1 \cdot 3 = 126,21 \text{ м}^2</math></p> <p><math>F_{\text{дв}}^{\text{пер}} = 128,1 + 126,21 = 254,31 \text{ м}^2 \gg [7]</math></p> |
| <b>VI. Устройство полов</b> |                                 |                    |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| «По з. | Вид работ                  | Ед.из м.           | Кол-во | Примечание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------|----------------------------|--------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 39     | Утепление пола             | 100 м <sup>2</sup> | 61,18  | <p>1 этаж: Утеплитель Технофлор проф;<br/> <math>\delta = 50\text{мм}</math><br/> Электрощитовая, помещения водоподготовки, водомерный узел, ИТП, мусорокамера, загрузочная, административные, служебные, подсобные помещения, инвентарные для спортзала, гардеробные, кабинет врача, санузлы, душевые, помещения, уборочного инвентаря, коридоры, вестибюль, гардероб, ЛК-1, ЛК-2<br/> <math>F_{\text{пол.утеп.}}^1 = 33,9 + 233,33 + 599,52 + 243,60 + 1388,1 = 2498,45 \text{ м}^2</math><br/> Ледовое поле: экструдированный пенополистирол <math>\delta = 100\text{мм}</math> в 2 слоя<br/> <math>F = 1809,7 \text{ м}^2</math><br/> <math>F_{\text{пол.утеп.}} = 2498,45 + 1809,7 + 1809,7 = 6117,87 \text{ м}^2</math></p> |
| 40     | Укладка геотекстиля        | 100 м <sup>2</sup> | 3,19   | <p><math>\rho = 100 \text{ гр/м}^2</math><br/> 1 Этаж:<br/> Электрощитовая, помещения водоподготовки, водомерный узел, ИТП, мусорокамера, загрузочная, венткамеры<br/> <math>F_{\text{гетекст.}}^1 = 33,9 + 233,33 + 51,64 = 318,87 \text{ м}^2</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 41     | Звукоизоляция пола         | 100 м <sup>2</sup> | 18,62  | <p>1 этаж: Звукоизоляция Технофлор Стандарт <math>\delta = 50\text{мм}</math><br/> Венткамеры <math>F_{\text{звукоиз.}}^1 = 51,64 \text{ м}^2</math><br/> 2 этаж: Звукоизоляция Техноэласт Акустик <math>\delta = 1,5\text{мм}</math><br/> Административные, служебные, подсобные помещения, инвентарные для спортзала, гардеробные, санузлы, душевые, помещения, уборочного инвентаря, коридоры, вестибюль, ЛК-1, ЛК-2, спортивные залы<br/> <math>F_{\text{звукоиз.}}^2 = 540,46 + 171,92 + 695,47 + 402,39 = 1810,24 \text{ м}^2</math><br/> <math>F_{\text{звукоиз.}} = 51,64 + 1810,24 = 1861,88 \text{ м}^2 \gg [7]</math></p>                                                                                              |
| 42     | Устройство бетонной стяжки | 100 м <sup>2</sup> | 43,8   | <p>1 этаж:<br/> 1. Армированная бетонная стяжка В15 (d4B500, 100×100) с обеспыливающей пропиткой ТН-ПОЛ Тайкор Лайт:<br/> <math>\delta = 100\text{мм}</math>:<br/> Электрощитовая: <math>F = 33,99 \text{ м}^2</math>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

# Продолжение приложения Б

## Продолжение таблицы Б.1

| «По з. | Вид работ                       | Ед.из м.           | Кол-во | Примечание» [7]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------|---------------------------------|--------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 42     | Устройство бетонной стяжки      | 100 м <sup>2</sup> | 43,8   | <p><math>\delta = 50\text{мм}</math>:<br/> Венткамеры: <math>F = 51,64 \text{ м}^2</math>.<br/> 2. Стяжка бетонная (В15) армир. Сеткой (d4B500, 100×100):<br/> по уклону <math>\delta = 50\text{-}85 \text{ мм}</math>:<br/> Помещения водоподготовки, водомерный узел, ИТП, мусорокамера, загрузочная: <math>F = 233,33 \text{ м}^2</math>.<br/> <math>\delta = 85 \text{ мм}</math>:<br/> административные, служебные, подсобные помещения, инвентарные для спортзала, гардеробные, кабинет врача, санузлы, душевые, помещения, уборочного инвентаря, коридоры, вестибюль, ЛК-1, ЛК-2 : <math>F = 599,52 + 243,6 + 1388,10 = 2231,22 \text{ м}^2</math>.<br/> <math>F_{\text{стяж}}^1 = 33,99 + 51,64 + 233,33 + 2231,22 = 2550,18 \text{ м}^2</math></p> <p>2 этаж:<br/> 1. Стяжка бетонная (В15) армир. Сеткой (d4B500, 100×100):<br/> <math>\delta = 85 \text{ мм}</math>:<br/> Административные, служебные, подсобные помещения, инвентарные для спортзала, гардеробные, санузлы, душевые, помещения, уборочного инвентаря, коридоры, вестибюль, спортивные залы ЛК-1, ЛК-2 <math>F = 560,46 + 171,92 + 695,47 + 402,39 = 1830,24 \text{ м}^2</math><br/> <math>F_{\text{стяж}}^2 = 1830,24 \text{ м}^2</math><br/> <math>F_{\text{стяж}} = 2550,18 + 1830,24 = 4380,42 \text{ м}^2</math></p> |
| 43     | Устройство выравнивающих стяжек | 100 м <sup>2</sup> | 33,24  | <p>1 этаж:<br/> 1. Выравнивающая стяжка:<br/> <math>\delta = 45\text{мм}</math>:<br/> Лестничные площадки ЛК1, ЛК-2: <math>F = 28,27 \text{ м}^2</math>.<br/> <math>\delta = 15\text{мм}</math>:<br/> Лестничные марши ЛК1, ЛК-2: <math>F = 25,73 \text{ м}^2</math>.<br/> 2. Выравнивающий слой «976 Europlan»:<br/> <math>\delta = 10\text{мм}</math>:<br/> административные, служебные, подсобные помещения, инвентарные для спортзала, гардеробные, кабинет врача, коридоры, вестибюль, ЛК-1, ЛК-2, Лестничные марши ЛК1, ЛК-2 <math>F = 599,52 + 1388,1 + 25,73 = 2013,35 \text{ м}^2</math>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| «По з. | Вид работ                                            | Ед.из м.           | Кол-во | Примечание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------|------------------------------------------------------|--------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 43     | Устройство выравнивающих стяжек                      | 100 м <sup>2</sup> | 33,24  | 2 этаж:<br>Выравнивающий слой «976 Europlan»:<br>$\delta = 10\text{мм}$ :<br>Административные, служебные, подсобные помещения, инвентарные для спортзала, гардеробные, коридоры, вестибюль, ЛК-1, ЛК-2,<br>$F = 560,46 + 695,47 = 1255,93 \text{ м}^2$ .<br>$\sum F = 3323,48 \text{ м}^2$                                                                                                                                                 |
| 44     | Устройство выравнивающей стяжки с системой отопления | 100 м <sup>2</sup> | 18,1   | Выравнивающая цем. Стяжка М200 с трубами системы обогрева:<br>$\delta = 80 \text{ мм}$ :<br>Ледовое поле $F = 1809,7 \text{ м}^2$                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 45     | Устройство сборной сухой стяжки                      | 100 м <sup>2</sup> | 1,03   | 2 слоя ЦСП $\delta = 20 \text{ мм}$ :<br>Венткамеры: $F = 51,64 \cdot 2 = 103,28 \text{ м}^2$ .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 46     | Укладка листовой гидроизоляции полов                 | 100 м <sup>2</sup> | 7      | 1 этаж:<br>Техноэласт Барьер лайт $\delta = 1,5 \text{ мм}$ + Праймер ТехноНиколь 04:<br>Помещения водоподготовки, водомерный узел, ИТП, мусорокамера, загрузочная, венткамеры, санузлы, душевые, помещения, уборочного инвентаря,: $F = 233,33 + 51,64 + 243,60 = 528,57 \text{ м}^2$ .<br>2 этаж:<br>Санузлы, душевые, помещения, уборочного инвентаря,<br>$F = 171,92 \text{ м}^2$ .<br>$\sum F = 528,27 + 171,92 = 700,19 \text{ м}^2$ |
| 47     | Укладка керамической плитки                          | 100 м <sup>2</sup> | 6,49   | На клеем растворе $\delta = 15 \text{ мм}$<br>1 этаж:<br>Помещения водоподготовки, водомерный узел, ИТП, мусорокамера, загрузочная, санузлы, душевые, помещения, уборочного инвентаря :<br>$F = 233,33 + 243,60 = 476,93 \text{ м}^2$ .<br>2 этаж:<br>Санузлы, душевые, помещения, уборочного инвентаря: $F = 171,92 \text{ м}^2$ .<br>$\sum F = 476,93 + 171,92 = 648,85 \text{ м}^2 \gg [7]$                                             |

## Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| Поз. | Вид работ                                           | Ед.из<br>м.           | Кол-<br>во | Примечание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------|-----------------------------------------------------|-----------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 48   | Укладка<br>линолеума                                | 100<br>м <sup>2</sup> | 11,6       | Мармолеум Forbo Graphic 5314 scenario на<br>клею Forbo-Erfurt 418 Lino Tack $\delta = 5$ мм<br>1 этаж:<br>Административные, служебные, подсобные<br>помещения, инвентарные для спортзала,<br>гардеробные, кабинет врача: $F = 599,52$ м <sup>2</sup> .<br>2 этаж:<br>Административные, служебные, подсобные<br>помещения, инвентарные для спортзала,<br>гардеробные врача: $F = 560,46$ м <sup>2</sup> .<br>$\Sigma F = 599,52 + 560,46 = 1159,98$ м <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                |
| 49   | Пароизоляция<br>пола                                | 100<br>м <sup>2</sup> | 74,37      | Полиэтиленовая пленка<br>$\delta = 0,2$ мм<br>1 этаж:<br>Административные, служебные, подсобные<br>помещения, инвентарные для спортзала,<br>гардеробные, кабинет врача, коридоры,<br>вестибюль, гардероб, ЛК-1, ЛК-2: $F = 599,52 +$<br>$1388,1 = 1987,62$ м <sup>2</sup> .<br>2 этаж:<br>Административные, служебные, подсобные<br>помещения, инвентарные для спортзала,<br>гардеробные врача, санузлы, душевые,<br>помещения, уборочного инвентаря, коридоры,<br>вестибюль, гардероб, спортивные залы, ЛК-1,<br>ЛК-2, ледовое поле 2 слоя: $F = 560,46 + 171,92$<br>$+ 695,47 + 402,39 + 1809,7 \cdot 2 = 5449,64$ м <sup>2</sup> .<br>$\Sigma F = 1987,62 + 5449,64 = 7437,26$ м <sup>2</sup> |
| 50   | Устройство<br>наливного пола                        | 100<br>м <sup>2</sup> | 21,38      | Наливной цементный пол Ultratop Living с<br>полуматовым покрытием $\delta = 5$ мм:<br>1 этаж:<br>Коридоры, вестибюль, гардероб, ЛК-1, ЛК-2,<br>лестничные площадки, лестничные марши: $F =$<br>$1388,1 + 28,27 + 25,73 = 1442,1$ м <sup>2</sup> .<br>2 этаж:<br>Коридоры, вестибюль, гардероб, ЛК-1, ЛК-2, $F$<br>$= 695,47$ м <sup>2</sup> .<br>$\Sigma F = 1442,1 + 695,47 = 2137,57$ м <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 51   | Устройство<br>системного<br>спортивного<br>покрытия | 100<br>м <sup>2</sup> | 4,02       | 2 этаж: Спортивные залы:<br>Система спортивного покрытия "Osstsport" –<br>ComPact, $F = 402,39$ м <sup>2</sup> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| «По з.                        | Вид работ                                     | Ед.из м.           | Кол-во | Примечание» [7]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 52                            | Устройство охлаждаемой плиты под ледовое поле | 100 м <sup>2</sup> | 18,1   | Технологическая охлаждаемая плита с трубами охлаждения из бетона В22, F100, W6 $\delta = 120$ мм:<br>$V = 1809,7 \cdot 0,12 = 217,164 \text{ м}^3$ .                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 53                            | Нанесение грунтового слоя                     | 100 м <sup>2</sup> | 4,46   | Трибуны:<br>Грунтовый слой Taikor Primer 150<br>Технониколь (либо аналог) 2 слоя $F = 222,92 \cdot 2 = 445,84 \text{ м}^2$ .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 54                            | Засыпка песка                                 | м <sup>3</sup>     | 0,134  | Трибуны:<br>Песок кварцевый, фракция 0,1 $\delta = 0,6$ мм<br>$V = 222,92 \cdot 0,0006 = 0,134 \text{ м}^3$ .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 55                            | Нанесение эмали                               | 100 м <sup>2</sup> | 2,23   | Трибуны:<br>Taikor Top 425 Технониколь (либо аналог) 2 слоя, $F = 222,92 \text{ м}^2$ .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 56                            | Укладка плитусов из керамической плитки       | 100 Пг.м.          | 8,08   | Сапожок из керамической плитки $h=100$ мм :<br>Сан.узлы, душевые, ПУИ, технические помещения = 807,8 м                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 57                            | Укладка алюминиевых плитусов                  | 100 Пг.м.          | 21,1   | Плитус алюминиевый плоский 10x80 мм:<br>Лестницы ЛК-1;ЛК-2,пожаробезопасное помещение для МГН Площадки ЛК-1;ЛК-2 = 968 м<br>Плитус алюминиевый APPROF APL 60мм (толщ. профиля 2мм) анод.серебро или аналог:<br>Адм.,служебные,подсобные помещения,тренировочные, гардеробные,раздевальни, инвентарные при залах, кроссовые = 1141,8 м<br>$\sum L = 968 + 1141,8 = 2109,8 \text{ м}^2$                                                                   |
| 58                            | Укладка ПРП                                   | 100 Пг.м           | 0,77   | Венткамеры: ПРП-60 = 76,9 м                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>VII. Отделочные работы</b> |                                               |                    |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 59                            | Оштукатуривание стен                          | 100 м <sup>2</sup> | 44,77  | 1 этаж до перекрытия: $\delta = 20$ мм:<br>№ Помещений: 102; 104 – 124; 127 – 130; 132 – 136; 139; 141; 142; 144; 146; 147; 149 – 152; 154 – 166; 171; 172; 175 – 182; 186 – 195<br>$F_1 = 2158,9 \text{ м}^2$<br>2 этаж до перекрытия: $\delta = 20$ мм:<br>№ Помещений: 202; 203; 205 – 209; 211; 213 – 220; 222 – 228; 230 – 233; 235 – 237; 239; 245; 248 – 303<br>$F_2 = 2317,62 \text{ м}^2$<br>$\sum F = 2158,9 + 2317,62 = 4476,52 \text{ м}^2$ |

## Продолжение приложения Б

### Продолжение таблицы Б.1

| Поз. | «Вид работ                                    | Ед.из<br>м.        | Кол-<br>во | Примечание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------|-----------------------------------------------|--------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 60   | Нанесение шпаклевки на стены                  | 100 м <sup>2</sup> | 55,71      | <p>1 этаж <math>\delta = 5</math> мм до подвешного потолка:<br/> № Помещений: 102; 103; 104 – 107; 109 – 112; 114; 118 – 119; 121; 126; 127; 131; 133; 138 – 140; 144; 145; 146; 147; 150; 151; 157; 161; 162; 165 – 167; 172 – 173; 177 – 183; 184; 186 – 189; 191; 193<br/> <math>F_1 = 2989,53 \text{ м}^2</math></p> <p>2 этаж <math>\delta = 5</math> мм до подвешного потолка:<br/> № Помещений: 201; 202 – 204; 206 – 209; 211; 217; 219 – 227; 232; 233; 238; 239; 245; 249 – 253; 255 – 263; 265 – 303<br/> <math>F_2 = 2581,67 \text{ м}^2</math><br/> <math>\sum F = 2989,53 + 2581,67 = 5571,2 \text{ м}^2</math></p> |
| 61   | Укладка керамической плитки на стены          | 100 м <sup>2</sup> | 17,69      | <p>1 этаж до подвешного потолка:<br/> № Помещений: 108; 113; 115 – 117; 120; 122 – 125; 128 – 130; 132; 134 – 137; 141; 142; 148; 149; 152 – 156; 158 – 160; 163; 164; 168 – 171; 174 – 176; 190; 192; 194; 195<br/> <math>F_1 = 1133,1 \text{ м}^2</math></p> <p>2 этаж до подвешного потолка +100мм:<br/> № Помещений: 205; 210; 213 – 216; 218; 228 – 231; 234 – 237; 240 – 244; 246 – 248; 254; 264<br/> <math>F_2 = 635,47 \text{ м}^2</math><br/> <math>\sum F = 1133,1 + 635,47 = 1768,57 \text{ м}^2</math></p>                                                                                                           |
| 62   | Подготовка, оклейка стекло-обоями под окраску | 100 м <sup>2</sup> | 5,42       | <p>2 этаж:<br/> № Помещений: 204; 219 – 223; 255 – 259; 266<br/> <math>F = 541,58 \text{ м}^2</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 63   | Высококачественная покраска                   | 100 м <sup>2</sup> | 46,89      | <p>До подвешного потолка по шпаклевке:<br/> 1 этаж: № Помещений: 102; 103; 104 – 106; 110 – 112; 114; 118 – 121; 126; 127; 131; 133; 138 – 140; 144; 145; 146; 147; 150; 151; 157; 161; 162; 165 – 167; 172; 173; 183; 184; 186; 191; 193.<br/> <math>F_1 = 2387 \text{ м}^2</math></p> <p>До подвешного потолка по шпаклевке + 100 мм:<br/> 2 этаж: № Помещений: 201; 202 – 204; 206; 207; 217; 219 – 227; 232; 233; 238; 239; 245; 249 – 253; 255 – 259; 261; 263; 265; 266<br/> <math>F_2 = 2301,95 \text{ м}^2</math><br/> <math>\sum F = 2387 + 2301,95 = 4688,95 \text{ м}^2</math>» [7]</p>                                |



# Продолжение приложения Б

## Продолжение таблицы Б.1

| Поз. | «Вид работ                                            | Ед.из<br>м.           | Кол-<br>во | Примечание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------|-------------------------------------------------------|-----------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 64   | Простая<br>покраска                                   | 100<br>м <sup>2</sup> | 22,88      | До подвешного потолка/ перекрытия по<br>шпаклевке:<br>1 этаж: № Помещений: 107; 109; 177 – 182; 187<br>– 189<br>$F_1 = 631,37 \text{ м}^2$<br>2 этаж: № Помещений: 208; 209; 211; 260; 262;<br>267 – 303<br>$F_2 = 279,72 \text{ м}^2$<br>В черный цвет за подвесным потолком до<br>перекрытия:<br>1 этаж: № Помещений: 104; 108; 110 – 117;<br>119; 124; 125; 130; 132; 136; 137; 144; 148; 150;<br>153 – 156; 160; 161; 165; 170; 171; 174; 184; 186<br>$F_3 = 552,41 \text{ м}^2$<br>2 этаж: № Помещений: 201; 203; 206; 207; 210;<br>213 – 218; 228; 231; 232; 236 – 238; 240; 243;<br>244; 248; 250; 254; 260; 261; 263; 264; 267; 268.<br>$F_4 = 824 \text{ м}^2$<br>$\sum F = 631,37 + 279,72 + 552,41 + 824 =$<br>$2287,5 \text{ м}^2$ |
| 65   | Устройство<br>подвешного<br>потолка типа<br>Армстронг | 100<br>м <sup>2</sup> | 13,48      | 1 этаж: № Помещений: 102; 105; 106; 118; 121;<br>127; 133; 139; 146; 147; 151; 157; 162; 166; 172<br>$F_1 = 607,47 \text{ м}^2$<br>2 этаж: № Помещений: 203; 204; 212; 219 - 223;<br>227; 233; 239; 245; 251 – 253; 255 – 259; 266<br>$F_2 = 740,75 \text{ м}^2$<br>$\sum F = 607,47 + 740,75 = 1348,22 \text{ м}^2$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 66   | Устройство<br>реечного<br>потолка типа<br>грильята    | 100<br>м <sup>2</sup> | 13,16      | 1 этаж: № Помещений: 101; 104; 108; 110 –<br>117; 119; 124; 125; 130; 132; 136; 137; 143; 144;<br>148; 150; 153 – 156; 160; 161; 165; 170; 171;<br>174; 184 – 186<br>$F_1 = 697,53 \text{ м}^2$<br>2 этаж: № Помещений: 201; 202; 203; 206; 207;<br>210; 213 – 218; 228; 231; 232; 236 – 238; 240;<br>243; 244; 248; 250; 254; 260; 261; 267; 268<br>$F_2 = 618,33 \text{ м}^2$<br>$\sum F = 697,53 + 618,33 = 1315,86 \text{ м}^2$                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 67   | Устройство<br>подвешного<br>потолка из ГКЛ            | 100<br>м <sup>2</sup> | 2,33       | 1 этаж: № Помещений: 120; 122; 123; 126; 128;<br>129; 131; 134; 135; 138; 140 – 142; 149; 152;<br>158; 159; 163; 164; 167 – 169; 173; 175; 176; 190<br>$F_1 = 164,31 \text{ м}^2$<br>2 этаж: № Помещений: 205; 208; 209; 211; 229;<br>230; 234; 235; 241; 242; 246; 247; 262<br>$F_2 = 68,77 \text{ м}^2$ » [7]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| «По<br>з.                    | Вид работ                                                                | Ед.из<br>м.           | Кол-<br>во | Примечание                                     |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------|------------------------------------------------|
|                              |                                                                          |                       | 2,33       | $\sum F = 164,31 + 68,77 = 233,08 \text{ м}^2$ |
| <b>VIII. Благоустройство</b> |                                                                          |                       |            |                                                |
| 68                           | Устройство<br>асфальтобетон<br>ных<br>покрытий<br>проездов,<br>тротуаров | 100<br>м <sup>2</sup> | 53,92      | См. СПОЗУ                                      |
| 69                           | Засев газона                                                             | 100<br>м <sup>2</sup> | 66,02      | См. СПОЗУ                                      |
| 70                           | Посадка<br>деревьев                                                      | шт                    | 15         | Лиственное дерево см. СПОЗУ» [7]               |

## Продолжение приложения Б

Таблица Б.2– «Ведомость потребности в конструкциях, материалах и изделиях

| № п. п. | Работы                                               |                |             | Строительные конструкции, изделия, материалы           |                   |                  |                                 |
|---------|------------------------------------------------------|----------------|-------------|--------------------------------------------------------|-------------------|------------------|---------------------------------|
|         | Наименование работ                                   | Ед. изм.       | Кол-во      | Наименование материалов и изделий                      | Ед. изм.          | Вес ед.          | Потребность на весь объем работ |
| 1       | Устройство бетонного основания под фундамент         | м <sup>3</sup> | 124,87<br>7 | Бетон В 7,5                                            | м <sup>3</sup> /т | $\frac{1}{1,85}$ | $\frac{124,877}{231}$           |
| 2       | Устройство монолитных фундаментов                    | м <sup>3</sup> | 420,32      | Бетон В 25                                             | м <sup>3</sup> /т | $\frac{1}{2,5}$  | $\frac{420,32}{1050,8}$         |
|         |                                                      | т              | 16,82       | Продольная арматура А500С 14 мм, 8 мм, 6 мм            | т                 |                  | 16,82                           |
|         |                                                      | м <sup>2</sup> | 3034,3      | Щиты опалубки древометаллические                       | м <sup>2</sup> /т | $\frac{1}{0,02}$ | $\frac{3034,3}{60,69}$          |
| 3       | Гидроизоляция фундаментов и фундаментного ригеля     | м <sup>2</sup> | 3252,4<br>4 | Кальматрон-эластик δ = 2мм                             | м <sup>3</sup> /т | $\frac{1}{1,3}$  | $\frac{6,5}{8,456}$             |
| 4       | Устройство железобетонных монолитных колонн          | м <sup>3</sup> | 176,45      | Бетон В 25                                             | м <sup>3</sup> /т | $\frac{1}{2,5}$  | $\frac{176,45}{441,13}$         |
|         |                                                      | т              | 7,06        | Продольная арматура А500С 14 мм, 8 мм, 6 мм            | т                 |                  | 7,06                            |
|         |                                                      | м <sup>2</sup> | 157,44      | Щиты опалубки древометаллические                       | м <sup>2</sup> /т | $\frac{1}{0,02}$ | $\frac{157,44}{3,149}$          |
| 5       | Установка металлических колонн в стаканы фундаментов | шт             | 44          | Профиль гнутый замкнутый стальной 180×180×10 С245» [7] | шт/т              | $\frac{1}{6,09}$ | $\frac{44}{7,23}$               |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

| «<br>№<br>п.<br>п. | Работы                                                                    |          |         | Строительные конструкции, изделия, материалы |          |                         |                               |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------|---------|----------------------------------------------|----------|-------------------------|-------------------------------|
|                    | Наименование работ                                                        | Ед. изм. | Кол-во  | Наименование материалов и изделий            | Ед. изм. | Вес ед.                 | Потребность на весь об. работ |
| 6                  | Устройство песчаной подушки под монолитную железобетонную плиту по грунту | м³       | 2330,96 | Песок строительный ГОСТ 8736-93              | м³/т     | $\frac{1}{1,5}$         | $\frac{2330,96}{3496,44}$     |
| 7                  | Устройство пленочной гидроизоляции для ж/б плиты                          | м²       | 4470    | Пленочная гидроизоляция                      | м²/т     | $\frac{1}{0,00013}$     | $\frac{4470}{0,615}$          |
| 8                  | Теплоизоляция плитами для ж/б плиты                                       | м²       | 4470    | Минераловатный утеплитель «Техновент» 150 мм | м²/т     | $\frac{1}{0,012}$       | $\frac{4470}{53,64}$          |
| 9                  | Устройство железобетонной плиты по грунту                                 | м³       | 894     | Бетон В 25                                   | м³/т     | $\frac{1}{2,5}$         | $\frac{894}{2235}$            |
|                    |                                                                           | т        | 35,76   | d4B500, 100×100                              | т        |                         | 35,76                         |
|                    |                                                                           | м²       | 441,94  | Щиты опалубки древеснометаллические          | м²/т     | $\frac{1}{0,02}$        | $\frac{441,94}{8,84}$         |
| 10                 | Монтаж металлических балок                                                | шт       | 21      | Сталь С245 Б1 (I 25Б1)                       | шт/т     | $\frac{1}{0,175}$       | $\frac{21}{3,675}$            |
|                    |                                                                           | шт       | 26      | Сталь С245 Б2 (I 35Ш1)                       | шт/т     | $\frac{1}{0,819}$       | $\frac{26}{21,294}$           |
|                    |                                                                           | шт       | 34      | Сталь С245 Б3 (I 30Ш1)                       | шт/т     | $\frac{1}{0,4}$         | $\frac{34}{13,6}$             |
|                    |                                                                           | шт       | 4       | Сталь С245 Б4 (I 50Ш1)                       | шт/т     | $\frac{1}{2,24}$        | $\frac{4}{8,96}$              |
|                    |                                                                           | шт       | 26      | Сталь С245 Б5 (I 30Б1)                       | шт/т     | $\frac{1}{0,169}$       | $\frac{21}{4,394}$            |
|                    |                                                                           | шт       | 3       | Сталь С245 Б6 (I 20Б1)                       | шт/т     | $\frac{1}{0,067}$       | $\frac{3}{0,201}$             |
|                    |                                                                           | шт       | 1       | Сталь С245 Б7 (I 40Ш1)                       | шт/т     | $\frac{1}{6,76}$        | $\frac{1}{6,76}$              |
|                    |                                                                           | шт       | 30      | Сталь С245 РР1 (I 35Ш1)                      | шт/т     | $\frac{1}{0,932}$ » [7] | $\frac{30}{27,96}$            |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

| «<br>№<br>п.<br>п. | Работы                                              |                |          | Строительные конструкции, изделия, материалы                                              |                   |                    |                               |
|--------------------|-----------------------------------------------------|----------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|-------------------------------|
|                    | Наименование работ                                  | Ед. изм.       | Кол-во   | Наименование материалов и изделий                                                         | Ед. изм.          | Вес ед.            | Потребность на весь об. работ |
|                    |                                                     | шт             | 9        | Сталь С245 РР2 (└30Ш1)                                                                    | шт/т              | $\frac{1}{3,108}$  | $\frac{9}{3,108}$             |
|                    |                                                     | шт             | 7        | Сталь С245 РР3 (└50Ш1)                                                                    | шт/т              | $\frac{1}{1,8}$    | $\frac{7}{12,6}$              |
| 11                 | Монтаж металлических ферм                           | шт             | 10       | Фермы из электросварных прямошовных труб квадратного и прямоугольного сечения, сталь С345 | шт/т              | $\frac{1}{8,275}$  | $\frac{10}{82,75}$            |
| 12                 | Монтаж вертикальных связей и распорок               | шт             | 31       | СВ1(гн.□120×7)                                                                            | шт/т              | $\frac{1}{0,115}$  | $\frac{31}{3,565}$            |
|                    |                                                     | шт             | 12       | СВ2(гн.□80×7)                                                                             | шт/т              | $\frac{1}{0,1125}$ | $\frac{12}{1,35}$             |
|                    |                                                     | шт             | 2        | СВ3(гн.□100×7)                                                                            | шт/т              | $\frac{1}{3,83}$   | $\frac{2}{7,66}$              |
|                    |                                                     | шт             | 61       | РС1(гн.□120×7)                                                                            | шт/т              | $\frac{1}{0,115}$  | $\frac{61}{7,015}$            |
|                    |                                                     | шт             | 44       | РС2(гн.□80×7)                                                                             | шт/т              | $\frac{1}{0,1125}$ | $\frac{44}{4,95}$             |
| 13                 | Монтаж горизонтальных связей по верхнему поясу ферм | шт             | 80       | СГ1(гн.□80×7)                                                                             | шт/т              | $\frac{1}{0,1125}$ | $\frac{80}{9}$                |
| 14                 | Монтаж балок по верхнему поясу ферм                 | шт             | 16       | Б5 (└30Б1)                                                                                | шт/т              | $\frac{1}{0,169}$  | $\frac{16}{2,704}$            |
| 15                 | Монтаж наружных стеновых сэндвич панелей            | м <sup>2</sup> | 2618,912 | Трехслойные сэндвич-панели с утеплением из базальтового волокна» [7]                      | м <sup>2</sup> /т | $\frac{1}{0,0196}$ | $\frac{2618,912}{51,33}$      |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

| «<br>№<br>п.<br>п. | Работы                                               |          |         | Строительные конструкции, изделия, материалы        |          |                          |                               |
|--------------------|------------------------------------------------------|----------|---------|-----------------------------------------------------|----------|--------------------------|-------------------------------|
|                    | Наименование работ                                   | Ед. изм. | Кол-во  | Наименование материалов и изделий                   | Ед. изм. | Вес ед.                  | Потребность на весь об. работ |
| 16                 | Устройство внутренних монолитных железобетонных стен | м³       | 492,23  | Бетон В 25                                          | м³/т     | $\frac{1}{2,5}$          | $\frac{492,23}{1230,575}$     |
|                    |                                                      | т        | 19,69   | Продольная арматура А500С 14 мм, 8 мм, 6 мм         | т        |                          | 19,69                         |
|                    |                                                      | м²       | 2318,15 | Щиты опалубки древометаллические» [7]               | м²/т     | $\frac{1}{0,02}$         | $\frac{2318,15}{46,363}$      |
| 17                 | «Устройство монолитной ж/б плиты перекрытия          | м³       | 380,65  | Бетон В 25                                          | м³/т     | $\frac{1}{2,5}$          | $\frac{380,65}{951,63}$       |
|                    |                                                      | т        | 15,226  | Продольная арматура А500С 14 мм, 8 мм, 6 мм         | т        |                          | 15,226                        |
|                    |                                                      | м²       | 1903,25 | Щиты опалубки древометаллические                    | м²/т     | $\frac{1}{0,02}$         | $\frac{1903,25}{38,07}$       |
| 18                 | Устройство наружной металлической лестницы           | т        | 2,5     | С245 [18п; L50X5; Гн360X60X4; Гн360X60X4; рифл. t=6 | шт/т     | $\frac{1}{2,5}$          | $\frac{1}{2,5}$               |
| 19                 | Устройство монолитных лестничных площадок и маршей   | м³       | 70      | Бетон В 25                                          | м³/т     | $\frac{1}{2,5}$          | $\frac{70}{175}$              |
|                    |                                                      | т        | 2,8     | Продольная арматура А500С 14 мм, 8 мм, 6 мм         | т        |                          | 2,8                           |
|                    |                                                      | м²       | 350     | Щиты опалубки древометаллические                    | м²/т     | $\frac{1}{0,02}$         | $\frac{350}{7}$               |
| 20                 | Устройство металлических ограждений на трибунах      | п.м      | 96,04   | Металлические ограждения                            | п.м/т    | $\frac{1}{0,0053}$ » [7] | $\frac{96,04}{0,51}$          |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

| «<br>№<br>п.<br>п. | Работы                                       |                |         | Строительные конструкции, изделия, материалы                |                   |                    |                               |
|--------------------|----------------------------------------------|----------------|---------|-------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|-------------------------------|
|                    | Наименование работ                           | Ед. изм.       | Кол-во  | Наименование материалов и изделий                           | Ед. изм.          | Вес ед.            | Потребность на весь об. работ |
| 21                 | Устройство перегородок из ГКЛ                | м <sup>2</sup> | 4427,19 | ГКЛ                                                         | м <sup>2</sup> /т | $\frac{1}{0,0145}$ | $\frac{4427,19}{64,19}$       |
| 22                 | Монтаж кровельных сэндвич панелей            | м <sup>2</sup> | 4481    | Панель металлическая с утеплением базальтового волокна» [7] | м <sup>2</sup> /т | $\frac{1}{0,024}$  | $\frac{4481}{107,544}$        |
| 23                 | Установка алюминиевых окон в наружных стенах | м <sup>2</sup> | 93,39   | ОК1 – ОС18-9Н – 1 шт                                        | м <sup>2</sup> /т | $\frac{1}{0,035}$  | $\frac{1,62}{0,0567}$         |
|                    |                                              |                |         | ОК2 – ОС14-9Н – 1 шт                                        |                   |                    | $\frac{1,26}{0,0441}$         |
|                    |                                              |                |         | ОК3 – ОС13-9Н – 4 шт                                        |                   |                    | $\frac{4,68}{0,1638}$         |
|                    |                                              |                |         | ОК4 – ОС29-12Н – 2 шт                                       |                   |                    | $\frac{6,96}{0,2436}$         |
|                    |                                              |                |         | ОК5 – ОС20-24Н – 3 шт                                       |                   |                    | $\frac{14,4}{0,504}$          |
|                    |                                              |                |         | ОК6 – ОС15-27Н – 1 шт                                       |                   |                    | $\frac{4,05}{0,142}$          |
|                    |                                              |                |         | ОК7 – ОС14-21Н – 1 шт                                       |                   |                    | $\frac{2,94}{0,1029}$         |
|                    |                                              |                |         | ОК8 – ОС18-21Н – 1 шт                                       |                   |                    | $\frac{3,78}{0,1323}$         |
|                    |                                              |                |         | ОК9 – ОС27,5-8Н – 6 шт                                      |                   |                    | $\frac{13,2}{0,462}$          |
|                    |                                              |                |         | ОК10 – ОС18-16Н – 1 шт                                      |                   |                    | $\frac{2,88}{0,1008}$         |
|                    |                                              |                |         | ОК11 – ОС24-16Н – 1 шт                                      |                   |                    | $\frac{3,84}{0,1344}$         |
|                    |                                              |                |         | ОК12 – ОС14-16Н – 5 шт                                      |                   |                    | $\frac{11,2}{0,392}$          |
|                    |                                              |                |         | ОК13 – ОС15-18Н – 1 шт                                      |                   |                    | $\frac{2,7}{0,0945}$          |
|                    |                                              |                |         | ОК14 – ОС20-25Н – 2 шт                                      |                   |                    | $\frac{10}{0,35}$             |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

| «<br>№<br>п.<br>п. | Работы                             |          |         | Строительные конструкции, изделия, материалы   |          |                         |                                 |
|--------------------|------------------------------------|----------|---------|------------------------------------------------|----------|-------------------------|---------------------------------|
|                    | Наименование работ                 | Ед. изм. | Кол-во  | Наименование материалов и изделий              | Ед. изм. | Вес ед.                 | Потребность на весь объем работ |
|                    |                                    |          |         | ОК15 – ОС10-19Н – 2 шт                         | м²/т     |                         | 3,8<br>0,133                    |
|                    |                                    |          |         | ОК16 – ОС14-19Н – 1 шт                         |          |                         | 2,66<br>0,0931                  |
|                    |                                    |          |         | ОК17 – ОС18-19Н – 1 шт                         |          |                         | 3,42<br>0,1197                  |
| 24                 | «Остекление наружных витражей» [7] | м²       | 214,849 | В1 (1 шт)                                      | м²/т     | $\frac{1}{0,035}$       | 12,32<br>0,4312                 |
|                    |                                    |          |         | В2 (1 шт)                                      |          |                         | 6,16<br>0,2156                  |
|                    |                                    |          |         | 6 (1 шт)                                       |          |                         | 33,95<br>1,188                  |
|                    |                                    |          |         | 5 (1 шт)                                       |          |                         | 71,352<br>2,5                   |
|                    |                                    |          |         | В3 (4 шт)                                      |          |                         | 21<br>0,735                     |
|                    |                                    |          |         | В4 (1 шт)                                      |          |                         | 4,51<br>0,158                   |
|                    |                                    |          |         | В5 (3 шт)                                      |          |                         | 31,5<br>1,1025                  |
|                    |                                    |          |         | В6 (1 шт)                                      |          |                         | 13,032<br>0,456                 |
|                    |                                    |          |         | В7 (1 шт)                                      |          |                         | 4,655<br>0,163                  |
|                    |                                    |          |         | В8 (1 шт)                                      |          |                         | 12,32<br>0,4312                 |
|                    |                                    |          |         | В9 (1 шт)                                      |          |                         | 4,05<br>0,142                   |
| 25                 | Установка автоматических ворот     | м²       | 22,4    | автоматические подъемные серого цвета RAL 7042 | м²/т     | $\frac{1}{0,037}$ » [7] | 22,4<br>0,829                   |



Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

| «<br>№<br>п.<br>п. | Работы             |                |        | Строительные конструкции, изделия, материалы |                   |                      |                               |
|--------------------|--------------------|----------------|--------|----------------------------------------------|-------------------|----------------------|-------------------------------|
|                    | Наименование работ | Ед. изм.       | Кол-во | Наименование материалов и изделий            | Ед. изм.          | Вес ед.              | Потребность на весь об. работ |
| 26                 | Установка дверей   | м <sup>2</sup> | 330,5  | 1 – ДН 1 Рл<br>21×10 Г Пр (3 шт)             | м <sup>2</sup> /т | $\frac{1}{0,02}$ [7] | $\frac{6,3}{0,126}$           |
|                    |                    |                |        | 2 – ДН 1 Рп<br>21×10 Г Пр (2 шт)             |                   |                      | $\frac{4,2}{0,084}$           |
|                    |                    |                |        | 3 – ДН 2 21×16<br>О Пр (1 шт)                |                   |                      | $\frac{3,36}{0,067}$          |
|                    |                    |                |        | 4 – ДН 2 21×15<br>О Пр (4 шт)                |                   |                      | $\frac{12,6}{0,252}$          |
|                    |                    |                |        | 7 – ДВ 1 Рп<br>21×10 Г ПрБ (22 шт)           |                   |                      | $\frac{46,2}{0,924}$          |
|                    |                    |                |        | 8 – ДВ 1 Рп 21×9<br>Г ПрЮ (7 шт)             |                   |                      | $\frac{13,23}{0,2646}$        |
|                    |                    |                |        | 9 – ДС 1 Рл 21×<br>8 Г ПрБ (43 шт)           |                   |                      | $\frac{72,24}{1,445}$         |
|                    |                    |                |        | 10 – ДВ 2 21×15<br>Г Пр (6 шт)               |                   |                      | $\frac{18,9}{0,378}$          |
|                    |                    |                |        | 11 – ДВ 1 Рп 21×<br>8 Г ПрБ (43 шт)          |                   |                      | $\frac{72,24}{1,445}$         |
|                    |                    |                |        | 12 – ДВ 2 Рл<br>21×13 О ПрБ (18 шт)          |                   |                      | $\frac{49,14}{0,983}$         |
|                    |                    |                |        | 13 – ДС 1 Рл<br>21×10 Г ПрБ (7 шт)           |                   |                      | $\frac{14,7}{0,294}$          |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

| « № п. п. | Работы                                               |                |        | Строительные конструкции, изделия, материалы |                       |                     |                               |
|-----------|------------------------------------------------------|----------------|--------|----------------------------------------------|-----------------------|---------------------|-------------------------------|
|           | Наименование работ                                   | Ед. изм.       | Кол-во | Наименование материалов и изделий            | Ед. изм.              | Вес ед.             | Потребность на весь об. работ |
| 27        | Утепление пола                                       | м <sup>2</sup> | 2499   | Технофлор проф δ = 50мм                      | м <sup>2</sup> /т     | $\frac{1}{0,0078}$  | $\frac{2499}{19,37}$          |
|           |                                                      |                | 3619   | Экструдированный пенополистирол δ = 100мм    |                       | $\frac{1}{0,0026}$  | $\frac{3619}{9,41}$           |
| 28        | Укладка геотекстиля                                  | м <sup>2</sup> | 319    | Геотекстиль                                  | м <sup>2</sup> /т     | $\frac{1}{0,0001}$  | $\frac{319}{0,0319}$          |
| 29        | Звукоизоляция пола                                   | м <sup>2</sup> | 52     | Технофлор Стандарт δ = 50мм                  | м <sup>2</sup> /т     | $\frac{1}{0,0055}$  | $\frac{52}{0,286}$            |
|           |                                                      |                | 1811   | Техноэласт Акустик δ = 1,5мм                 |                       | $\frac{1}{0,00087}$ | $\frac{1811}{1,576}$          |
| 30        | Устройство бетонной стяжки                           | м <sup>2</sup> | 4380,4 | ЦПР В15 δ = 100мм; 80мм; 85мм; 50мм          | м <sup>3</sup> /т     | $\frac{1}{1,5}$     | $\frac{370}{555}$             |
|           |                                                      |                |        | d4B500, 100×100                              | т                     |                     | 14,8                          |
|           |                                                      |                |        | ТН-ПОЛ Тайкор Лайт                           | л/ м <sup>2</sup>     | $\frac{1}{3,33}$    | $\frac{1315,4}{4380,4}$       |
| 31        | Устройство выравнивающих стяжек                      | м <sup>2</sup> | 3323,5 | ЦПР М200 δ = 45мм; 15мм;                     | м <sup>3</sup> /т     | $\frac{1}{1,5}$     | $\frac{1,66}{2,49}$           |
|           |                                                      |                |        | 976 Europlan δ = 10мм                        | м <sup>2</sup> /т     | $\frac{1}{0,015}$   | $\frac{54}{0,81}$             |
| 32        | Устройство выравнивающей стяжки с системой отопления | м <sup>2</sup> | 1809,7 | ЦПР М200                                     | м <sup>3</sup> /т     | $\frac{1}{1,5}$     | $\frac{144,776}{217,164}$     |
|           |                                                      |                |        | Трубы Ø20мм                                  | м <sup>2</sup> /п. м. | $\frac{1}{5}$       | $\frac{1809,7}{9048,5}$       |
| 33        | Устройство сборной сухой стяжки                      | м <sup>2</sup> | 103,28 | ЦСП» [7]                                     | м <sup>2</sup> /т     | $\frac{1}{0,013}$   | $\frac{103,28}{1,34}$         |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

| «<br>№<br>п.<br>п. | Работы                                        |                |         | Строительные конструкции, изделия, материалы                                   |                            |                     |                                 |
|--------------------|-----------------------------------------------|----------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------------------|
|                    | Наименование работ                            | Ед. изм.       | Кол-во  | Наименование материалов и изделий                                              | Ед. изм.                   | Вес ед.             | Потребность на весь объем работ |
| 34                 | Укладка листовой гидроизоляции полов          | м <sup>2</sup> | 700,19  | Техноэласт Барьер лайт $\delta = 1,5$ мм                                       | м <sup>2</sup> /т          | $\frac{1}{0,0015}$  | $\frac{700,19}{1,05}$           |
|                    |                                               |                |         | Праймер ТехноНиколь 04                                                         | м <sup>2</sup> /л          | $\frac{1}{0,3}$     | $\frac{700,19}{210,06}$         |
| 35                 | Укладка керамической плитки на пол и стены    | м <sup>2</sup> | 2417,57 | Керамогранитная плитка 10 мм                                                   | м <sup>2</sup> /т          | $\frac{1}{0,023}$   | $\frac{2417,57}{55,6}$          |
|                    |                                               |                |         | Клей                                                                           | м <sup>2</sup> /т          | $\frac{1}{0,0035}$  | $\frac{2417,57}{8,46}$          |
| 36                 | Укладка линолеума                             | м <sup>2</sup> | 1160    | Мармолеум Forbo Graphic 5314 scenario                                          | м <sup>2</sup> /т          | $\frac{1}{0,0034}$  | $\frac{1160}{3,944}$            |
|                    |                                               |                |         | Клей Forbo-Erfurt 418 Lino Tack                                                | м <sup>2</sup> /т          | $\frac{1}{0,0005}$  | $\frac{1160}{0,58}$             |
| 37                 | Пароизоляция пола                             | м <sup>2</sup> | 7437,26 | Полиэтиленовая пленка $\delta = 0,2$ мм                                        | м <sup>2</sup> /т          | $\frac{1}{0,00024}$ | $\frac{7437,26}{1,785}$         |
| 38                 | Устройство наливного пола                     | м <sup>2</sup> | 2137,57 | Наливной цементный пол Ultratop Living с полуматовым покрытием $\delta = 5$ мм | м <sup>2</sup> /т          | $\frac{1}{0,0085}$  | $\frac{2137,57}{18,17}$         |
| 39                 | Устройство системного спортивного покрытия    | м <sup>2</sup> | 402,4   | Система спортивного покрытия "Osstsport" – ComPact                             | м <sup>2</sup> /т          | $\frac{1}{0,02}$    | $\frac{402,4}{8,05}$            |
| 40                 | Устройство охлаждаемой плиты под ледовое поле | м <sup>2</sup> | 217,164 | B22, F100, W6 $\delta = 120$ мм                                                | м <sup>3</sup> /т          | $\frac{1}{2,5}$     | $\frac{26,06}{65,15}$           |
|                    |                                               |                |         | Трубы Ø20мм                                                                    | м <sup>2</sup> /п. м.      | $\frac{1}{5}$       | $\frac{217,164}{1085,82}$       |
| 41                 | Нанесение грунтового слоя                     | м <sup>2</sup> | 445,84  | Taikor Primer 150 ТехноНиколь                                                  | м <sup>2</sup> /т<br>» [7] | $\frac{1}{0,00012}$ | $\frac{445,84}{0,054}$          |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

| «<br>№<br>п.<br>п. | Работы                                                   |                |         | Строительные конструкции, изделия, материалы |                   |                       |                                 |
|--------------------|----------------------------------------------------------|----------------|---------|----------------------------------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------|
|                    | Наименование работ                                       | Ед. изм.       | Кол-во  | Наименование материалов и изделий            | Ед. изм.          | Вес ед.               | Потребность на весь объем работ |
| 42                 | Засыпка песка                                            | м <sup>3</sup> | 0,134   | Песок кварцевый, фракция 0,1 δ = 0,6 мм      | м <sup>3</sup> /т | $\frac{1}{2,5}$       | $\frac{0,134}{0,335}$           |
| 43                 | Нанесение эмали                                          | м <sup>2</sup> | 222,92  | Таikor Top 425 Технониколь                   | м <sup>2</sup> /т | $\frac{1}{0,0002}$    | $\frac{222,92}{0,045}$          |
| 44                 | Укладка плитусов                                         | П.м.           | 2994,5  | Сапожок из керамической плитки h=100мм       | П.м               |                       | 807,8                           |
|                    |                                                          |                |         | Плитус алюминиевый плоский 10x80 мм          | П.м               |                       | 2109,8                          |
|                    |                                                          |                |         | ПРП-60                                       | П.м               |                       | 76,9                            |
| 45                 | Оштукатуривание стен                                     | м <sup>2</sup> | 4476,52 | Штукатурка δ = 15 мм                         | м <sup>3</sup> /т | $\frac{1}{0,17}$      | $\frac{67,15}{11,42}$           |
| 46                 | Нанесение шпаклевки на стены                             | м <sup>2</sup> | 5571,2  | Шпаклевка                                    | м <sup>2</sup> /т | $\frac{1}{0,0015}$    | $\frac{5571,2}{8,357}$          |
| 47                 | Оклейка стекло-обоями под окраску                        | м <sup>2</sup> | 541,58  | Стекло-обои                                  | м <sup>2</sup> /т | $\frac{1}{0,00012}$   | $\frac{541,58}{0,065}$          |
| 48                 | Покраска стен                                            | м <sup>2</sup> | 6976,45 | Водоземлюсионная краска                      | м <sup>2</sup> /т | $\frac{1}{0,0002}$    | $\frac{6976,45}{1,4}$           |
| 49                 | Устройство подвесного потолка                            | м <sup>2</sup> | 2897,16 | Армстронг                                    | м <sup>2</sup> /т | $\frac{1}{0,0028}$    | $\frac{1348,22}{3,78}$          |
|                    |                                                          |                |         | Грильята                                     |                   | $\frac{1}{0,004}$     | $\frac{1315,86}{5,26}$          |
|                    |                                                          |                |         | ГКЛ                                          |                   | $\frac{1}{0,005}$     | $\frac{233,08}{1,17}$           |
| 50                 | Устройство асфальтобетонных покрытий проездов, тротуаров | м <sup>2</sup> | 5392    | Асфальтобетон δ = 0,07 м                     | м <sup>3</sup> /т | $\frac{1}{2,7}$ » [7] | $\frac{377,44}{1019}$           |

## Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – «Машины, механизмы и оборудование для производства работ

| Наименование        | Тип, марка        | Техническая характеристика                                                                                                                     | Назначение           | Кол-во, шт. |
|---------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|
| Автомобильный кран  | Zoomlion QY80V    | Мощность – 220,65 кВт;<br>Максимальная грузоподъемность – 80 т;<br>Максимальная высота подъема крюка – 47 м<br>Максимальный вылет крюка - 36 м | Подача материалов    | 1           |
| Бульдозер           | ДЗ-171            | Мощность – 125 кВт                                                                                                                             | Планировка площадки  | 1           |
| Экскаватор          | ЕК-18             | Объем ковша – 1 м <sup>3</sup> ;<br>Мощность 77,2 кВт;<br>Глубина копания 5,7 м                                                                | Разработка грунта    | 2           |
| Вибротрамбовка      | TOR RM-80 (HONDA) | Мощность – 4,05 кВт                                                                                                                            | Уплотнение грунта    | 6           |
| Штукатурная станция | УШОС-4            | Производительность - 4 м <sup>3</sup> /час;<br>Мощность – 4 кВт                                                                                | Нанесение штукатурки | 1           |
| Асфальтоукладчик    | ДС-1              | Производительность - 100 т/час;<br>Мощность – 40 кВт                                                                                           | Укладка асфальта     | 1           |
| Виброрейка          | СО-47             | Мощность – 0,6 кВт                                                                                                                             | Бетонные работы      | 2           |
| Бетономешалка       | БМ-180            | Мощность – 0,8 кВт                                                                                                                             | Бетонные работы      | 8           |
| Сварочный аппарат   | САИ-180БТЛ        | Мощность – 6,1 кВт                                                                                                                             | Сварочные работы     | 2           |
| Вибратор            | TeaM ЭП-2200      | Мощность – 0,5 кВт                                                                                                                             | Бетонные работы» [7] | 2           |

Продолжение приложения Б

Таблица Б.4 – «Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

| № п.п.                    | Наименование работ                                   | Ед. изм.            | Обоснование § ЕНиР, ГЭСН | Норма времени |         | Трудоемкость |        |        | Состав звена                                            |
|---------------------------|------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------|---------------|---------|--------------|--------|--------|---------------------------------------------------------|
|                           |                                                      |                     |                          | Чел-час       | Маш-час | Объем работ  | Чел-дн | Маш-см |                                                         |
| 1. Земляные работы        |                                                      |                     |                          |               |         |              |        |        |                                                         |
| 1                         | Планировка со срезкой растительного слоя бульдозером | 1000 м <sup>2</sup> | ГЭСН 01-01-036-03        | 0,17          | 0,17    | 8,2          | 0,17   | 0,17   | Машинист 6р – 1 чел                                     |
| 2                         | Отрывка котлована экскаватором                       | 1000 м <sup>3</sup> | -                        | -             | -       | -            | -      | -      | Машинист 6р (5р) – 1 чел, Помощник машиниста 5р – 1 чел |
|                           | - навывет                                            |                     | ГЭСН 01-01-003-02        | 5,84          | 12,7    | 7,448        | 5,44   | 11,8   |                                                         |
|                           | - с погрузкой                                        |                     | ГЭСН 01-01-021-02        | 22            | 22      | 0,853        | 2,35   | 2,35   |                                                         |
| 3                         | Ручная зачистка дна котлована                        | 100 м <sup>3</sup>  | ГЭСН 01-02-056-08        | 296           | -       | 3,953        | 146,26 | -      | Землекоп 3р – 1 чел                                     |
| 4                         | Уплотнение грунта пневматическими трамбовками        | 100 м <sup>3</sup>  | ГЭСН 01-02-005-01        | 12,53         | 2,62    | 35,03        | 54,86  | 11,47  | Машинист 6р (5р) – 1 чел, Помощник машиниста 5р – 1 чел |
| 5                         | Обратная засыпка пазух котлована                     | 1000 м <sup>3</sup> | ГЭСН 01-01-087-02        | 1             | 1       | 7,448        | 0,931  | 0,931  | Машинист 6р (5р) – 1 чел, Помощник машиниста 5р – 1 чел |
| 2. Основания и фундаменты |                                                      |                     |                          |               |         |              |        |        |                                                         |
| 6                         | Устройство бетонного основания под фундамент         | 100 м <sup>3</sup>  | ГЭСН 06-01-001-01        | 135           | 18,2    | 1,25         | 21,1   | 2,8    | Бетонщик 4р – 1 чел, 2р – 1 чел» [7]                    |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

| «№<br>п.п.         | Наименование работ                                 | Ед.<br>изм. | Обоснование<br>§ ЕНиР,<br>ГЭСН | Норма времени |             | Трудоемкость   |        |            | Состав звена                                                                                                         |
|--------------------|----------------------------------------------------|-------------|--------------------------------|---------------|-------------|----------------|--------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    |                                                    |             |                                | Чел-<br>час   | Маш-<br>час | Объем<br>работ | Чел-дн | Маш-<br>см |                                                                                                                      |
| 7                  | «Устройство монолитных фундаментов стаканного типа | 100<br>м³   | ГЭСН 06-01-001- 07             | 335           | 25,36       | 3,897          | 163,2  | 12,35      | Плотник 4р-1,3р-1, 2р-2, Арматурщик 4р-1,2р -3, бетонщик 4р-2,2р-2                                                   |
| 8                  | Устройство монолитных фундаментов ленточного типа  | 100<br>м³   | ГЭСН 06-01-001- 22             | 370,52        | 30,37       | 0,306          | 14,2   | 1,16       | Плотник 4р-1,3р-1, 2р2, Арматурщик 4р-1,2р -3, бетонщик 4р-2,2р-2                                                    |
| 9                  | Устройство монолитного фундаментного ригеля        | 100<br>м³   | ГЭСН 06-01-001- 22             | 370,52        | 30,37       | 2,668          | 123,6  | 10,13      | Плотник 4р-1,3р-1, 2р2, Арматурщик 4р-1,2р -3, бетонщик 4р-2,2р-2                                                    |
| 10                 | Гидроизоляция фундаментов и фундаментного ригеля   | 100<br>м²   | -                              | -             | -           | -              | -      | -          | Изолировщик 4 р. – 1 чел, 3 р. – 1 чел, 2 р. – 1 чел                                                                 |
|                    | - вертикальная                                     |             | ГЭСН 08-01-003-07              | 21,2          | -           | 5,719          | 15,15  | -          |                                                                                                                      |
|                    | - горизонтальная                                   |             | ГЭСН 08-01-003-03» [7]         | 20,1          | -           | 10,54          | 26,48  | -          |                                                                                                                      |
| 3. Надземная часть |                                                    |             |                                |               |             |                |        |            |                                                                                                                      |
| 11                 | Устройство железобетонных монолитных колонн        | 100<br>м³   | ГЭСН 06-05-002-01              | -             | -           | -              | -      | -          | Плотник 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 2 чел. Арматурщик 4р – 1 чел, 2 р – 3 чел Бетонщик 4р – 1 чел, 2 р – 1 чел» [7] |
|                    | 1 этаж                                             |             |                                | 1479,17       | 551,15      | 1,245          | 230,2  | 85,7       |                                                                                                                      |
|                    | 2 этаж                                             |             |                                | 1479,17       | 551,15      | 0,52           | 96,15  | 35,82      |                                                                                                                      |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

| «№<br>п.п. | Наименование работ                                                        | Ед.<br>изм.        | Обоснование<br>§ ЕНиР,<br>ГЭСН | Норма времени |             | Трудоемкость   |        |            | Состав звена                                                                                                                                       |
|------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------|---------------|-------------|----------------|--------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                                                                           |                    |                                | Чел-<br>час   | Маш-<br>час | Объем<br>работ | Чел-дн | Маш-<br>см |                                                                                                                                                    |
|            |                                                                           |                    |                                | 1479,17       | 551,15      | 0,52           | 96,15  | 35,82      | Машинист крана 5р – 1 чел                                                                                                                          |
| 12         | «Установка металлических колонн в стаканы фундаментов                     | 100 шт             | ГЭСН07-05-004-01               | 442           | 85,67       | 0,44           | 24,31  | 4,7        | Монтажник 6р - 1, 5р - 1, 4р - 2, 3р – 1; Машинист 6р - 1                                                                                          |
| 13         | Устройство песчаной подушки под монолитную железобетонную плиту по грунту | м <sup>3</sup>     | ГЭСН 08-01-002-01              | 0,78          | -           | 2330,96        | 227,27 | -          | Монтажник 3р. – 1ч                                                                                                                                 |
| 14         | Устройство пленочной гидроизоляции для ж/б плиты                          | 100 м <sup>2</sup> | ГЭСН 11-01-005-01              | 138           | -           | 44,7           | 771,08 | -          | Гидроизолировщик 4р – 1 чел, 2р – 1 чел                                                                                                            |
| 15         | Теплоизоляция плитами для ж/б плиты                                       | 100 м <sup>2</sup> | ГЭСН 11-01-009-01              | 25,8          | -           | 44,7           | 144,16 | -          | Термоизолировщик 4р – 1 чел, 2р – 1 чел                                                                                                            |
| 16         | Устройство железобетонной плиты по грунту                                 | 100 м <sup>3</sup> | ГЭСН 06-01-001-16              | 179           | 28,56       | 8,94           | 200,03 | 31,92      | Плотник 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 2 чел.<br>Арматурщик 4р – 1 чел, 2р – 3 чел Бетонщик 4р – 1 чел, 2р – 1 чел<br>Машинист крана 5р – 1 чел» [7] |



Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

| «№<br>п.п. | Наименование работ                                   | Ед.<br>изм.           | Обоснование<br>§ ЕНиР,<br>ГЭСН | Норма времени |             | Трудоемкость   |        |            | Состав звена                                                                                                                                                     |
|------------|------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|---------------|-------------|----------------|--------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                                                      |                       |                                | Чел-<br>час   | Маш-<br>час | Объем<br>работ | Чел-дн | Маш-<br>см |                                                                                                                                                                  |
| 17         | «Монтаж металлических балок                          | т                     | ГЭСН 09-03-002- 12             | 15,6          | 2,88        | 129,816        | 253,14 | 46,74      | Машинист 6р-1,<br>монтажники 5р-1,4р-<br>2,3р-1                                                                                                                  |
| 18         | Монтаж металлических ферм                            | т                     | ГЭСН 09-03-012-06              | 11,2          | 2,36        | 82,75          | 115,85 | 24,41      |                                                                                                                                                                  |
| 19         | Монтаж вертикальных связей и распорок                | т                     | ГЭСН 09-03-014-01              | 39,55         | 4,01        | 27,54          | 136,15 | 14,15      |                                                                                                                                                                  |
| 20         | Монтаж горизонтальных связей по верхнему поясу ферм  | т                     | ГЭСН 09-03-014-01              | 39,55         | 4,01        | 9              | 44,5   | 4,5        |                                                                                                                                                                  |
| 21         | Монтаж балок по верхнему поясу ферм                  | т                     | ГЭСН 09-03-002- 12             | 15,6          | 2,88        | 2,704          | 5,27   | 0,97       |                                                                                                                                                                  |
| 22         | Монтаж прогонов по верхнему поясу ферм               | т                     | ГЭСН 09-03-015-01              | 14,1          | 1,75        | 31,5           | 55,52  | 6,89       |                                                                                                                                                                  |
| 23         | Монтаж наружных стеновых сэндвич панелей             | 100<br>м <sup>2</sup> | ГЭСН 09-04-006-04              | 152           | 36,14       | 26,19          | 497,61 | 117,85     | Маш.6р-1, Монтажники<br>5р-2,4р-1,3р-2                                                                                                                           |
| 24         | Устройство внутренних монолитных железобетонных стен | 100<br>м <sup>3</sup> | ГЭСН 06-19-002-02              | 915,3         | 75,94       | 4,92           | 562,9  | 46,7       | Плотник 4р – 1 чел, 3р –<br>1 чел, 2р – 2 чел.<br>Арматурщик 4р – 1 чел, 2<br>р – 3 чел Бетонщик 4р – 1<br>чел, 2 р – 1 чел<br>Машинист крана 5р – 1<br>чел» [7] |
| 25         | Устройство монолитной ж/б плиты перекрытия           | 100<br>м <sup>3</sup> | ГЭСН 06-19-004-01              | 833,6         | 33,28       | 3,81           | 397    | 15,85      |                                                                                                                                                                  |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

| «№<br>п.п.                   | Наименование работ                                       | Ед.<br>изм.           | Обоснование<br>§ ЕНиР,<br>ГЭСН | Норма времени |             | Трудоемкость   |        |            | Состав звена                                                                                                                                                |
|------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|---------------|-------------|----------------|--------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              |                                                          |                       |                                | Чел-<br>час   | Маш-<br>час | Объем<br>работ | Чел-дн | Маш-<br>см |                                                                                                                                                             |
| 26                           | Монтаж наружной<br>металлической лестницы                | т                     | ГЭСН 39-01-<br>009-05          | 37,28         | 10,05       | 2,5            | 11,65  | 3,14       | Монтажник 4р – 1.<br>Электросварщик 3р – 1                                                                                                                  |
| 27                           | Устройство монолитных<br>лестничных площадок и<br>маршей | 100<br>м <sup>3</sup> | «ГЭСН 06-19-<br>005-01         | 2412,6        | 60,12       | 0,7            | 211,1  | 5,26       | Плотник 4р – 1 чел, 3р –<br>1 чел, 2р – 2 чел.<br>Арматурщик 4р – 1 чел, 2<br>р – 3 чел Бетонщик 4р – 1<br>чел, 2 р – 1 чел<br>Машинист крана 5р – 1<br>чел |
| 28                           | Устройство металлических<br>ограждений на трибунах       | 100 м                 | ГЭСН 07-05-<br>016-03          | 57,1          | 2,82        | 0,96           | 6,85   | 0,34       | Монтажник 4р – 1.<br>Электросварщик 3р – 1                                                                                                                  |
| 29                           | Устройство перегородок из<br>ГКЛ                         | 100<br>м <sup>2</sup> | ГЭСН 10-05-<br>001-01          | 98            | 0,73        | 44,27          | 542,3  | 4,04       | Машинист крана 6р-1,<br>монтажники 5р-1,4р-<br>1,3р1,2р-1                                                                                                   |
| <b>4. Кровля</b>             |                                                          |                       |                                |               |             |                |        |            |                                                                                                                                                             |
| 30                           | Монтаж кровельных<br>сэндвич-панелей толщиной<br>150мм   | 100<br>м <sup>2</sup> | ГЭСН 09-04-<br>002-03          | 45,2          | 10,76       | 44,81          | 253,2  | 60,27      | Маш.крана 6р-1,<br>монтажники 5р-1,4р-<br>2,3р-2                                                                                                            |
| <b>5. Заполнение проемов</b> |                                                          |                       |                                |               |             |                |        |            |                                                                                                                                                             |
| 31                           | Установка оконных блоков<br>из ПВХ                       | 100<br>м <sup>2</sup> | ГЭСН 10-01-<br>034-06          | 145,19        | 3,94        | 0,934          | 16,95  | 0,46       | Монтажник 5р – 2 чел,<br>4р – 1 чел, 3р – 1 чел.                                                                                                            |
| 32                           | Монтаж наружных<br>витражей                              | 100<br>м <sup>2</sup> | ГЭСН 09-04-<br>010-03          | 322,73        | 19,95       | 2,15           | 86,73  | 5,36       | Плотник 5р – 1 чел» [7]                                                                                                                                     |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

| № п.п.         | «Наименование работ            | Ед. изм.           | Обоснование § ЕНиР, ГЭСН | Норма времени |         | Трудоемкость |        |        | Состав звена                                                                                 |
|----------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------|---------------|---------|--------------|--------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                |                    |                          | Чел-час       | Маш-час | Объем работ  | Чел-дн | Маш-см |                                                                                              |
| 32             | Монтаж наружных витражей       | 100 м <sup>2</sup> | ГЭСН 09-04-010-03        | 322,73        | 19,95   | 2,15         | 86,73  | 5,36   | «Монтажник 5р – 2 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел. Плотник 5р – 1 чел. Машинист крана 6р – 1 чел |
| 33             | Установка автоматических ворот | 100 м <sup>2</sup> | ГЭСН 09-08-007-01        | 119,43        | -       | 0,224        | 3,34   | -      | Монтажник 4р-1,2р-1                                                                          |
| 34             | Установка дверей               | 100 м <sup>2</sup> | ГЭСН 10-01-039-03        | 115           | -       | 3,3          | 47,44  | -      | Плотник 4р-2,2р-2                                                                            |
| <b>6. Полы</b> |                                |                    |                          |               |         |              |        |        |                                                                                              |
| 35             | Утепление полов                | 100 м <sup>2</sup> | ГЭСН 11-01-009-01        | 25,8          | -       | 24,99        | 80,6   | -      | Изолировщик 4 р. – 1 чел, 3 р. – 1 чел, 2 р. – 1 чел» [7]                                    |
| 36             |                                |                    | ГЭСН 12-01-013-01        | 21,02         | -       | 36,194       | 95,1   | -      |                                                                                              |
| 37             | Укладка геотекстиля            | 100 м <sup>2</sup> | ГЭСН 11-01-050           | 3,45          | -       | 3,19         | 1,37   | -      |                                                                                              |
| 38             | Звукоизоляция пола             | 100 м <sup>2</sup> | ГЭСН 11-01-009-01        | 25,8          | -       | 18,62        | 60,05  | -      |                                                                                              |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

| №<br>п.п. | «Наименование работ                                        | Ед.<br>изм. | Обоснование<br>§ ЕНиР,<br>ГЭСН              | Норма времени |             | Трудоемкость   |        |            | Состав звена                                                |
|-----------|------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------|---------------|-------------|----------------|--------|------------|-------------------------------------------------------------|
|           |                                                            |             |                                             | Чел-<br>час   | Маш-<br>час | Объем<br>работ | Чел-дн | Маш-<br>см |                                                             |
| 39        | Устройство бетонной<br>стяжки                              | 100<br>м²   | ГЭСН 11-01-<br>011-03; ГЭСН<br>11-01-011-04 | -             | -           | -              | -      | -          | Бетонщик 3р – 1 чел, 2р –<br>1 чел                          |
|           | - 100 мм                                                   |             |                                             | 36,6          | 1,27        | 0,34           | 1,85   | 0,19       |                                                             |
|           |                                                            |             |                                             | 7,04          | 3,36        | 0,34           |        |            |                                                             |
|           | - 50 мм                                                    |             |                                             | 36,6          | 1,27        | 0,52           | 2,55   | 0,16       |                                                             |
|           |                                                            |             |                                             | 2,64          | 1,26        | 0,52           |        |            |                                                             |
|           | - 85 мм                                                    |             |                                             | 36,6          | 1,27        | 42,95          | 227,2  | 21,5       |                                                             |
|           | 5,72                                                       | 2,73        | 42,95                                       |               |             |                |        |            |                                                             |
| 40        | Устройство<br>выравнивающих стяжек                         | 100<br>м²   | ГЭСН 11-01-<br>011-01; ГЭСН<br>11-01-011-02 | -             | -           | -              | -      | -          | Бетонщик 3р – 1 чел, 2р –<br>1 чел                          |
|           | - 45 мм                                                    |             |                                             | 37,8          | 2,32        | 0,283          | 1,33   | 0,08       |                                                             |
|           | - 15 мм                                                    |             |                                             | 35,16         | 1,06        | 0,257          | 1,29   | 0,034      |                                                             |
|           | - 10 мм                                                    |             |                                             | 34,72         | 0,85        | 32,69          | 141,87 | 3,47       |                                                             |
| 41        | Устройство<br>выравнивающей стяжки с<br>системой отопления | 100<br>м²   | ГЭСН 11-01-<br>051-01;                      | 28,25         | -           | 18,1           | 63,9   | -          | Бетонщик 3р – 1 чел, 2р –<br>1 чел; сантехник 3р – 1<br>чел |
|           | - 80 мм                                                    | 100<br>м²   | ГЭСН 11-01-<br>011-01; ГЭСН<br>11-01-011-02 | 40,88         | 3,79        | 18,1           | 92,49  | 19,37      |                                                             |
| 42        | Устройство сборной сухой<br>стяжки                         | 100<br>м²   | ГЭСН 12-01-<br>017-05                       | 24,64         | -           | 1,03           | 3,17   | -          | Бетонщик 3р – 1 чел, 2р –<br>1 чел» [7]                     |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

| № п.п. | «Наименование работ                           | Ед. изм.           | Обоснование § ЕНиР, ГЭСН             | Норма времени |         | Трудоемкость |         |        | «Состав звена                                         |
|--------|-----------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------|---------------|---------|--------------|---------|--------|-------------------------------------------------------|
|        |                                               |                    |                                      | Чел-час       | Маш-час | Объем работ  | Чел-дн  | Маш-см |                                                       |
| 43     | Укладка листовой гидроизоляции полов          | 100 м <sup>2</sup> | «ГЭСН 11-01-004-04                   | 21,3          | -       | 7            | 18,64   | -      | Гидроизолировщик 4р – 1 чел, 2р – 1 чел               |
| 44     | Укладка керамической плитки                   | 100 м <sup>2</sup> | ГЭСН 11-01-031-01                    | 160           | -       | 6,49         | 129,8   | -      | Облицовщик-плиточник 4р – 1 чел, 2р – 1 чел           |
| 45     | Укладка линолеума                             | 100 м <sup>2</sup> | ГЭСН 11-01-036-03                    | 17,2          | -       | 11,6         | 24,94   | -      | Облицовщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел                     |
| 46     | Пароизоляция пола                             | 100 м <sup>2</sup> | ГЭСН 11-01-005-01                    | 138           | -       | 74,37        | 1282,88 | -      | Гидроизолировщик 4р – 1 чел, 2р – 1 чел               |
| 47     | Устройство наливного пола                     | 100 м <sup>2</sup> | ГЭСН 11-01-052-05                    | 37,1          | -       | 21,38        | 99,15   | -      | Бетонщик 3р – 1 чел, 2р – 1 чел                       |
| 48     | Устройство системного спортивного покрытия    | 100 м <sup>2</sup> | ГЭСН 27-07-010-01                    | 25,61         | -       | 4,02         | 12,87   | -      | Облицовщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел                     |
| 49     | Устройство охлаждаемой плиты под ледовое поле | 100 м <sup>2</sup> | ГЭСН 11-01-051-01                    | 28,25         | -       | 18,1         | 63,9    | -      | Бетонщик 3р – 1 чел, 2р – 1 чел; сантехник 3р – 1 чел |
|        | - 120 мм                                      | 100 м <sup>2</sup> | ГЭСН 11-01-011-03; ГЭСН 11-01-011-04 | 45,4          | 5,47    | 18,1         | 102,7   | 12,4   |                                                       |
| 50     | Нанесение грунтового слоя                     | 100 м <sup>2</sup> | ГЭСН 13-03-001-01; ГЭСН 13-03-001-02 | 14,86         | -       | 4,46         | 8,28    | -      | Изолировщик 4 р. – 1 чел, 3 р. – 1 чел, 2 р. – 1 чел  |
| 51     | Засыпка песка» [7]                            | м <sup>3</sup>     | ГЭСН 11-01-002-01» [7]               | 2,99          | -       | 0,134        | 0,05    | -      | Монтажник 3р. – 1ч» [7]                               |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

| № п.п.                      | «Наименование работ                           | Ед. изм.           | Обоснование § ЕНиР, ГЭСН | Норма времени |         | Трудоемкость |        |        | «Состав звена                                |
|-----------------------------|-----------------------------------------------|--------------------|--------------------------|---------------|---------|--------------|--------|--------|----------------------------------------------|
|                             |                                               |                    |                          | Чел-час       | Маш-час | Объем работ  | Чел-дн | Маш-см |                                              |
| 52                          | Нанесение эмали                               | 100 м <sup>2</sup> | ГЭСН13-03-003-04         | 3,24          | -       | 2,23         | 0,9    | -      | Маляр 3р – 1 чел                             |
| 53                          | Укладка плитусов из керамической плитки       | 100 м              | ГЭСН 11-01-039-04        | 23,82         | -       | 8,08         | 24,06  | -      | Облицовщик-плиточник 4р – 1 чел, 2р – 1 чел  |
| 54                          | Укладка алюминиевых плитусов                  | 100 м              | ГЭСН 11-01-040-03        | 6,68          | -       | 21,1         | 17,6   | -      | Облицовщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел            |
| 55                          | Укладка ПРП                                   | 100 м              | ГЭСН 31-01-057-02        | 3,93          | -       | 0,77         | 0,37   | -      | Облицовщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел            |
| <b>8. Отделочные работы</b> |                                               |                    |                          |               |         |              |        |        |                                              |
| 56                          | Оштукатуривание стен                          | 100 м <sup>2</sup> | ГЭСН 15-02-016-01        | 65            | -       | 44,77        | 363,8  | -      | Штукатуры 4р – 2 чел, 3р – 2 чел, 2р – 1 чел |
| 57                          | Нанесение шпаклевки на стены                  | 100 м <sup>2</sup> | ГЭСН 15-04-027-05        | 10,9          | -       | 55,71        | 75,9   | -      |                                              |
| 58                          | Укладка керамической плитки на стены          | 100 м <sup>2</sup> | ГЭСН 15-01-016-02        | 270           | -       | 17,69        | 597,03 | -      | Облицовщик-плиточник 4р – 1 чел, 3р – 1 чел  |
| 59                          | Подготовка, оклейка стекло-обоями под окраску | 100 м <sup>2</sup> | ГЭСН 15-06-007-01        | 106,89        | -       | 5,42         | 72,4   | -      | Маляр 3р – 1 чел, 4р – 1 чел» [7]            |
| 60                          | Высококачественная покраска                   | 100 м <sup>2</sup> | ГЭСН 15-04-026-06        | 73,1          | -       | 46,89        | 428,45 | -      |                                              |
| 61                          | Простая покраска                              | 100 м <sup>2</sup> | ГЭСН 15-04-024-08» [7]   | 19,2          | -       | 22,88        | 54,9   | -      |                                              |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

| № п.п.             | «Наименование работ                                      | Ед. изм. | Обоснование § ЕНиР, ГЭСН | Норма времени |         | Трудоемкость |          |         | «Состав звена                                                                              |
|--------------------|----------------------------------------------------------|----------|--------------------------|---------------|---------|--------------|----------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    |                                                          |          |                          | Чел-час       | Маш-час | Объем работ  | Чел-дн   | Маш-см  |                                                                                            |
| 62                 | Устройство подвесного потолка типа Армстронг             | 100 м²   | ГЭСН 15-01-047-15        | 102,46        | -       | 13,48        | 172,65   | -       | Облицовщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел                                                          |
| 63                 | Устройство реечного потолка типа грильято                | 100 м²   | ГЭСН 15-01-047-16        | 108,36        | -       | 13,16        | 178,3    | -       |                                                                                            |
| 64                 | Устройство подвесного потолка из ГКЛ                     | 100 м²   | ГЭСН 10-05-011-02        | 97            | -       | 2,33         | 28,25    | -       |                                                                                            |
| 9. Благоустройство |                                                          |          |                          |               |         |              |          |         |                                                                                            |
| 65                 | Устройство асфальтобетонных покрытий проездов, тротуаров | 100 м²   | ГЭСН 27-07-001-01        | 14,4          | 0,07    | 53,92        | 97,05    | 0,47    | Асфальтобетонщик 5р – 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 2 чел, 2р – 1 чел. Машинист катка 6р – 1 чел |
| 66                 | Засев газона                                             | 100 м²   | ГЭСН 47-01-046-01        | 4,06          | -       | 66,02        | 33,5     | -       | Рабочий зеленого строительства 5р – 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел» [7]         |
| 67                 | Посадка деревьев                                         | 10 шт    | ГЭСН 47-01-009-01        | 3,92          | -       | 1,5          | 0,735    | -       |                                                                                            |
|                    | ИТОГО ОСНОВНЫХ СМР                                       |          |                          |               |         |              | 10176,32 | 645,835 |                                                                                            |
|                    | Затраты труда на подготовительные работы                 | %        | 10                       |               |         |              | 1017,632 |         |                                                                                            |
|                    | Затраты труда на санитарно-технические работы» [7]       | %        | 7                        |               |         |              | 712,34   |         |                                                                                            |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

| №<br>п.п. | «Наименование работ                         | Ед.<br>изм. | Обоснование<br>§ ЕНиР,<br>ГЭСН | Норма времени |             | Трудоемкость   |           |            | Состав звена» [7] |
|-----------|---------------------------------------------|-------------|--------------------------------|---------------|-------------|----------------|-----------|------------|-------------------|
|           |                                             |             |                                | Чел-<br>час   | Маш-<br>час | Объем<br>работ | Чел-дн    | Маш-<br>см |                   |
|           | Затраты труда на<br>электромонтажные работы | %           | 5                              |               |             |                | 508,82    |            |                   |
|           | Затраты труда на<br>неучтенные работы       | %           | До 16                          |               |             |                | 1628,2    |            |                   |
|           | <b>ВСЕГО:</b>                               |             |                                |               |             |                | 14043,312 |            |                   |



Продолжение приложения Б

Таблица Б.5 – «Ведомость потребности в складах

| Материалы, изделия и конструкции                              | Продолжительность потребления, дни | Потребность в ресурсах |                       | Запас материала |                         | Площадь склада               |                                            |                                         | Размер склада и способ хранения        |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------|-------------------------|------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|
|                                                               |                                    | общая                  | суточная              | На сколько дней | Кол-во $Q_{\text{зап}}$ | Норматив на 1 м <sup>2</sup> | Полезная $F_{\text{пол}}$ , м <sup>2</sup> | Общая $F_{\text{общ}}$ , м <sup>2</sup> |                                        |
| 1                                                             | 2                                  | 3                      | 4                     | 5               | 6                       | 7                            | 8                                          | 9                                       | 10                                     |
| <b>Открытый</b>                                               |                                    |                        |                       |                 |                         |                              |                                            |                                         |                                        |
| Арматура                                                      | 87                                 | 31,132 т               | 0,36 т                | 3               | 2 т                     | 1,2 т                        | 1                                          | 2                                       | Навалом                                |
| Опалубка                                                      | 87                                 | 8205,33 м <sup>2</sup> | 94,31 м <sup>2</sup>  | 3               | 405 м <sup>2</sup>      | 20 м <sup>2</sup>            | 20                                         | 30                                      | Штабель                                |
| Металлические фермы и балки                                   | 28                                 | 188 т                  | 6,71 т                | 1               | 10 т                    | 0,2 т                        | 48                                         | 55                                      | В вертикальном положении               |
| Металлические связи, распорки, колонны, лестницы и ограждения | 23                                 | 43,78 т                | 1,90 т                | 1               | 3 т                     | 0,3 т                        | 9                                          | 10                                      | Штабель                                |
| Песок                                                         | 9                                  | 2331,1 м <sup>3</sup>  | 259,01 м <sup>3</sup> | 1               | 370 м <sup>3</sup>      | 1,3 м <sup>3</sup>           | 285                                        | 328                                     | Навалом                                |
| Прогоны стальные                                              | 4                                  | 14,1 т                 | 3,53 т                | 1               | 5 т                     | 1,2 т                        | 4                                          | 5                                       | Штабель                                |
| Грунтовка, обмазочная гидроизоляция                           | 17                                 | 10,7 т                 | 0,63 т                | 2               | 2 т                     | 0,9 т                        | 2                                          | 3                                       | В ведрах в вертикальном положении» [7] |
|                                                               |                                    |                        |                       |                 |                         |                              | <b>Σ</b>                                   | <b>433</b>                              |                                        |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

| «Материалы, изделия и конструкции | Продолжит. потребности, дни | Потребность в ресурсах |                       | Запас материала |                         | Площадь склада               |                                            |                                         | Размер склада и способ хранения» [7] |
|-----------------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------|-------------------------|------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|
|                                   |                             | общая                  | суточная              | На сколько дн   | Кол-во $Q_{\text{зап}}$ | Норматив на 1 м <sup>2</sup> | Полезная $F_{\text{пол}}$ , м <sup>2</sup> | Общая $F_{\text{общ}}$ , м <sup>2</sup> |                                      |
| 1                                 | 2                           | 3                      | 4                     | 5               | 6                       | 7                            | 8                                          | 9                                       | 10                                   |
| <b>Закрытый</b>                   |                             |                        |                       |                 |                         |                              |                                            |                                         |                                      |
| «Двери                            | 8                           | 330,5 м <sup>2</sup>   | 41,31 м <sup>2</sup>  | 3               | 177 м <sup>2</sup>      | 20 м <sup>2</sup>            | 9                                          | 12                                      | Штабель в вертикальном положении     |
| Витражи                           | 15                          | 214,849 м <sup>2</sup> | 14,32 м <sup>2</sup>  | 3               | 61 м <sup>2</sup>       | 150 м <sup>2</sup>           | 0                                          | 1                                       | В ящиках в вертикальном положении    |
| Окна                              | 6                           | 93,39 м <sup>2</sup>   | 15,57 м <sup>2</sup>  | 3               | 67 м <sup>2</sup>       | 20 м <sup>2</sup>            | 3                                          | 5                                       | Штабель в вертикальном положении     |
| Линолеум                          | 2                           | 1160 м <sup>2</sup>    | 580,00 м <sup>2</sup> | 1               | 829 м <sup>2</sup>      | 80 м <sup>2</sup>            | 10                                         | 13                                      | Рулон горизонтально                  |
| Плитка керамическая               | 29                          | 2417,57 м <sup>2</sup> | 83,36 м <sup>2</sup>  | 2               | 238 м <sup>2</sup>      | 25 м <sup>2</sup>            | 10                                         | 12                                      | В упаковках                          |
| Краска, эмаль                     | 19                          | 1,445 т                | 0,08 т                | 1               | 0,215 т                 | 0,6 т                        | 0,4                                        | 0,5                                     | На стеллажах                         |
| Лист сухой стяжки из ЦСП          | 1                           | 103,28 м <sup>2</sup>  | 103,28 м <sup>2</sup> | 1               | 103 м <sup>2</sup>      | 29 м <sup>2</sup>            | 4                                          | 5                                       | В горизонтальных стопах» [7]         |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

| «Материалы, изделия и конструкции | Продолжительность потребления, дни | Потребность в ресурсах |                       | Запас материала |                         | Площадь склада               |                                            |                                         | Размер склада и способ хранения» [7] |
|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------|-------------------------|------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|
|                                   |                                    | общая                  | суточная              | На сколько дней | Кол-во $Q_{\text{зап}}$ | Норматив на 1 м <sup>2</sup> | Полезная $F_{\text{пол}}$ , м <sup>2</sup> | Общая $F_{\text{общ}}$ , м <sup>2</sup> |                                      |
| ГКЛ                               | 41                                 | 4660,27 м <sup>2</sup> | 113,67 м <sup>2</sup> | 3               | 488 м <sup>2</sup>      | 20 м <sup>2</sup>            | 24                                         | 29                                      | «В горизонтальных стопах             |
| Подвесные потолки                 | 25                                 | 2664,08 м <sup>2</sup> | 106,56 м <sup>2</sup> | 3               | 457 м <sup>2</sup>      | 29 м <sup>2</sup>            | 16                                         | 20                                      | В горизонтальных стопах              |
| Цемент, наливной пол в мешках     | 30                                 | 858,784 т              | 28,63 т               | 1               | 41 т                    | 1,3 т                        | 31                                         | 38                                      | Штабель                              |
| Стекло-обои                       | 3                                  | 0,065 т                | 0,02 т                | 3               | 0,1 т                   | 0,8 т                        | 0,1                                        | 0,1                                     | Штабель в вертикальном положении     |
| Шпаклевка, штукатурка в мешках    | 31                                 | 19,777 т               | 0,64 т                | 3               | 3 т                     | 1,3 т                        | 2                                          | 3                                       | Штабель» [7]                         |
|                                   |                                    |                        |                       |                 |                         |                              | <b>Σ</b>                                   | <b>139</b>                              |                                      |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

| «Материалы, изделия и конструкции                                 | Продолжительность потребления, дни | Потребность в ресурсах |                      | Запас материала |                         | Площадь склада               |                                            |                                         | Размер склада и способ хранения» [7]  |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------|----------------------|-----------------|-------------------------|------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|
|                                                                   |                                    | общая                  | суточная             | На сколько дней | Кол-во $Q_{\text{зап}}$ | Норматив на 1 м <sup>2</sup> | Полезная $F_{\text{пол}}$ , м <sup>2</sup> | Общая $F_{\text{общ}}$ , м <sup>2</sup> |                                       |
| Навес                                                             |                                    |                        |                      |                 |                         |                              |                                            |                                         |                                       |
| Рулонная гидроизоляция                                            | 2                                  | 1,05 т                 | 0,53 т               | 3               | 2,3 т                   | 1 т                          | 3                                          | 4                                       | «Штабель в вертикальном положении     |
| Изоляционные плиты                                                | 28                                 | 1162,7 м <sup>3</sup>  | 41,52 м <sup>3</sup> | 1               | 59 м <sup>3</sup>       | 4 м <sup>3</sup>             | 15                                         | 18                                      | Штабель                               |
| Ворота                                                            | 2                                  | 22,4 м <sup>2</sup>    | 11,20 м <sup>2</sup> | 1               | 16 м <sup>2</sup>       | 44 м <sup>2</sup>            | 0,4                                        | 0,4                                     | Штабель                               |
| Сэндвич-Панели                                                    | 49                                 | 7099,9 м <sup>2</sup>  | 144,9 м <sup>2</sup> | 1               | 207 м <sup>2</sup>      | 26 м <sup>2</sup>            | 8                                          | 10                                      | Штабель                               |
| Плнтусы                                                           | 6                                  | 2994,5 м               | 499,08 м             | 1               | 714 м                   | 5 м                          | 143                                        | 186                                     | Штабель                               |
| Пароизоляционная, гидроизоляционная пленка, геотекстиль в рулонах | 71                                 | 2,43 т                 | 0,03 т               | 3               | 0,1 т                   | 0,8 т                        | 0,2                                        | 0,2                                     | Штабель в вертикальном положении» [7] |
|                                                                   |                                    |                        |                      |                 |                         |                              | Σ                                          | 214                                     |                                       |

## Приложение В

### Дополнительные сведения к разделу «Экономика строительства»

Таблица В.1 - Локальный сметный расчет на строительство подземной части

«

|                                             |                                |                                                                                                                                                                            |               |                         |                     |                       |              |                    |                        |                     |
|---------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------|---------------------|-----------------------|--------------|--------------------|------------------------|---------------------|
| (наименование стройки)                      |                                |                                                                                                                                                                            |               |                         |                     |                       |              |                    |                        |                     |
|                                             |                                |                                                                                                                                                                            |               | УТВЕРЖДАЮ               |                     |                       |              |                    |                        |                     |
| Подрядчик                                   |                                |                                                                                                                                                                            |               | Заказчик                |                     |                       |              |                    |                        |                     |
|                                             |                                |                                                                                                                                                                            |               |                         |                     |                       |              |                    |                        |                     |
| ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № ЛС-161                    |                                |                                                                                                                                                                            |               |                         |                     |                       |              |                    |                        |                     |
|                                             |                                |                                                                                                                                                                            |               |                         |                     |                       |              |                    |                        |                     |
| (наименование работ и затрат)               |                                |                                                                                                                                                                            |               |                         |                     |                       |              |                    |                        |                     |
|                                             |                                |                                                                                                                                                                            |               |                         |                     |                       |              |                    |                        |                     |
| (наименование объекта)                      |                                |                                                                                                                                                                            |               |                         |                     |                       |              |                    |                        |                     |
| Основание:                                  |                                |                                                                                                                                                                            |               |                         |                     |                       |              |                    |                        |                     |
|                                             |                                |                                                                                                                                                                            |               |                         |                     |                       |              |                    |                        |                     |
| Составлена в ценах ФСНБ-2001 (ред. 2020 г.) |                                |                                                                                                                                                                            |               | Пересчет в цены         |                     | Сметная стоимость     |              | 2224757,00 руб.    |                        |                     |
| № п.п.                                      | Шифр и номер позиции норматива | Наименование работ и затрат, единица измерения                                                                                                                             | Кол-во единиц | Стоимость единицы, руб. |                     | Общая стоимость, руб. |              |                    | Затраты труда, чел.-ч. |                     |
|                                             |                                |                                                                                                                                                                            |               | всего                   | эксплуатация машин  | всего                 | оплата труда | эксплуатация машин | рабочих машинистов     |                     |
|                                             |                                |                                                                                                                                                                            |               |                         |                     |                       |              |                    | оплата труда           | в т.ч. оплата труда |
| 1                                           | 2                              | 3                                                                                                                                                                          | 4             | 5                       | 6                   | 7                     | 8            | 9                  | 10                     | 11                  |
| 1                                           | 01-01-030-01                   | Разработка грунта с перемещением до 10 м бульдозерами мощностью: 59 кВт (80 л.с.), группа грунтов 1, 1000 м3                                                               | 4,92          | 585,18                  | 585,18<br>114,14    | 2879                  |              | 2879<br>562        | 9,84                   | 48                  |
| 2                                           | 01-01-036-01                   | Планировка площадей бульдозерами мощностью: 59 кВт (80 л.с.), 1000 м2                                                                                                      | 8,2           | 20,81                   | 20,81<br>4,06       | 171                   |              | 171<br>33          | 0,35                   | 3                   |
| 3                                           | 01-01-021-01                   | Разработка грунта в котлованах объемом от 3000 до 7000 м3 с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаватором с ковшом вместимостью 1,0 м3, группа грунтов: 1, 1000 м3        | 0,853         | 2335,1                  | 2335,1<br>256,5     | 1992                  |              | 1992<br>219        | 19                     | 16                  |
| 4                                           | 01-03-001-01                   | Рыхление и разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью 2,5 (1,5 - 3) м3, группа грунтов: 1 м, 1000 м3                   | 7,448         | 10706,3<br>44,03        | 10662,29<br>1204,34 | 79741                 | 328          | 79413<br>8970      | 4,97<br>89,21          | 37<br>664           |
| 5                                           | 01-02-056-01                   | Разработка грунта вручную в траншеях шириной более 2 м и котлованах площадью сечения до 5 м2 с креплениями, глубина траншей и котлованов: до 2 м, группа грунтов 1, 100 м3 | 3,953         | 1357,56<br>1357,56      |                     | 5366                  | 5366         |                    | 162                    | 640                 |
| 6                                           | 01-02-005-01                   | Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1-2, 100 м3                                                                                                 | 3,5           | 348,46<br>106,88        | 241,58<br>26,36     | 1220                  | 374          | 846<br>92          | 12,53<br>2,62          | 44<br>9             |

» [12]

## Продолжение приложения В

### Продолжение таблицы В.1

«

|                               |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                               |        |                          |                          |         |       |                        |                       |                     |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------|--------------------------|---------|-------|------------------------|-----------------------|---------------------|
| 7                             | 06-01-001-01                                                                                             | Устройство бетонной подготовки, 100 м3                                                                                                                                                                        | 1,25   | <u>3528,33</u><br>1053   | <u>1566,06</u><br>244,39 | 4410    | 1316  | <u>1958</u><br>305     | <u>135</u><br>18,12   | <u>169</u><br>23    |
| 8                             | 04.1.02.05-0003                                                                                          | Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В7,5 (М100), м3                                                                                                                                                   | 127,5  | <u>560</u>               |                          | 71400   |       |                        |                       |                     |
| 9                             | 06-01-001-13                                                                                             | Устройство фундаментов-столбов: бетонных, 100 м3                                                                                                                                                              | 4,2    | <u>9997,56</u><br>4179,7 | <u>1734,07</u><br>260,92 | 41990   | 17555 | <u>7283</u><br>1096    | <u>490</u><br>19,53   | <u>2058</u><br>82   |
| 10                            | 04.1.02.05-0009                                                                                          | Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350), м3                                                                                                                                                    | 428,4  | <u>725,69</u>            |                          | 310886  |       |                        |                       |                     |
| 11                            | 06-07-001-01                                                                                             | Устройство фундаментных балок, 100 м3                                                                                                                                                                         | 2,668  | <u>34051,5</u><br>9504   | <u>6320,79</u><br>817,54 | 90849   | 25357 | <u>16863</u><br>2181   | <u>1100</u><br>60,8   | <u>2935</u><br>162  |
| 12                            | 04.1.02.05-0009                                                                                          | Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350), м3                                                                                                                                                    | 270,8  | <u>725,69</u>            |                          | 196518  |       |                        |                       |                     |
| 13                            | 08.4.03.03-0008                                                                                          | Сталь арматурная рифленая свариваемая, класс А500С, диаметр 20 мм, т                                                                                                                                          | 22,678 | <u>5488,69</u>           |                          | 124473  |       |                        |                       |                     |
| 14                            | 08-01-003-03                                                                                             | Гидроизоляция стен, фундаментов: горизонтальная оклеечная в 2 слоя, 100 м2                                                                                                                                    | 5,477  | <u>382,32</u><br>171,45  | <u>148,3</u><br>8,12     | 2094    | 939   | <u>812</u><br>44       | <u>20,1</u><br>0,7    | <u>110</u><br>4     |
| 15                            | 01.2.01.02-0001                                                                                          | Битум горячий, т                                                                                                                                                                                              | 0,0876 | <u>1946,91</u>           |                          | 171     |       |                        |                       |                     |
| 16                            | 01.2.03.03-0001                                                                                          | Мастика "Ярославна БПХ-1", т                                                                                                                                                                                  | 2,3003 | <u>19578,9</u>           |                          | 45038   |       |                        |                       |                     |
| 17                            | 04.3.01.09-0001                                                                                          | Раствор готовый кладочный цементный тяжелый, м3                                                                                                                                                               | 13,693 | <u>424,88</u>            |                          | 5818    |       |                        |                       |                     |
| 18                            | 12.1.02.15-0001                                                                                          | Барьер ОС ГЧ ЭМС (ТУ 5774-007-17925162-2002), м2                                                                                                                                                              | 1204,9 | <u>44,98</u>             |                          | 54198   |       |                        |                       |                     |
| 19                            | 29-02-026-01                                                                                             | Обратная засыпка конструкций станции и перегонных тоннелей в котлованах с креплением при подаче грунта к месту засыпки экскаватором с грейферным ковшом и его уплотнением пневматическими трамбовками, 100 м3 | 74,48  | <u>7138,63</u><br>544,07 | <u>6570,16</u><br>516,61 | 531685  | 40522 | <u>489346</u><br>38477 | <u>57,88</u><br>38,67 | <u>4311</u><br>2880 |
| Итого прямые затраты по смете |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                               |        |                          |                          | 1570899 | 91757 | <u>601563</u><br>51979 | <u>10304</u><br>3891  |                     |
| Итого по смете                |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                               |        |                          |                          |         |       |                        |                       |                     |
| Стоимость строительных работ  |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                               |        |                          |                          | 1817612 |       |                        |                       |                     |
| в том числе                   |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                               |        |                          |                          |         |       |                        |                       |                     |
| прямые затраты                |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                               |        |                          |                          | 1570899 | 91757 | <u>601563</u><br>51979 | <u>10304</u><br>3891  |                     |
| накладные расходы             |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                               |        |                          |                          | 164080  |       |                        |                       |                     |
| Пр/812-008.0-1                | Конструкции из кирпича и блоков 110% от ФОТ=983                                                          |                                                                                                                                                                                                               |        |                          |                          | 1081    |       |                        |                       |                     |
| Пр/812-001.1-1                | Земляные работы, выполняемые:механизированным способом 92% от ФОТ=1280                                   |                                                                                                                                                                                                               |        |                          |                          | 1178    |       |                        |                       |                     |
| Пр/812-001.2-1                | Земляные работы, выполняемые:ручным способом 89% от ФОТ=5366                                             |                                                                                                                                                                                                               |        |                          |                          | 4776    |       |                        |                       |                     |
| Пр/812-001.5-1                | Земляные работы, выполняемые:механизированное рыхление и разработка вечномёрзлого грунта 94% от ФОТ=9298 |                                                                                                                                                                                                               |        |                          |                          | 8740    |       |                        |                       |                     |
| Пр/812-023.2-1                | Тоннели и метрополитены - открытый способ работ 126% от ФОТ=78999                                        |                                                                                                                                                                                                               |        |                          |                          | 99539   |       |                        |                       |                     |
| Пр/812-006.0-1                | Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве 102% от ФОТ=47810              |                                                                                                                                                                                                               |        |                          |                          | 48766   |       |                        |                       |                     |
| сметная прибыль               |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                               |        |                          |                          | 82633   |       |                        |                       |                     |

» [12]

## Продолжение приложения В

### Продолжение таблицы В.1

«

|                 |                                                                                                                      |                |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Пр/774-008.0    | Конструкции из кирпича и блоков<br>69% от ФОТ=983                                                                    | 678            |
| Пр/774-001.1    | Земляные работы,<br>выполняемые:механизированным<br>способом 46% от ФОТ=1280                                         | 589            |
| Пр/774-001.2    | Земляные работы,<br>выполняемые:ручным способом 40%<br>от ФОТ=5366                                                   | 2146           |
| Пр/774-001.5    | Земляные работы,<br>выполняемые:механизированное<br>рыхление и разработка<br>вечномерзлого грунта 44% от<br>ФОТ=9298 | 4091           |
| Пр/774-023.2    | Тоннели и метрополитены -<br>открытый способ работ 60% от<br>ФОТ=78999                                               | 47399          |
| Пр/774-006.0    | Бетонные и железобетонные<br>монолитные конструкции и работы<br>в строительстве 58% от ФОТ=47810                     | 27730          |
|                 | <b>Итого по смете</b>                                                                                                | <b>1817612</b> |
|                 | <b>Резерв средств на<br/>непредвиденные работы и<br/>затраты</b>                                                     |                |
|                 | 2%                                                                                                                   | 36352          |
|                 | Итого                                                                                                                | 1853964        |
|                 | <b>Налоги</b>                                                                                                        |                |
| НДС             | 20%                                                                                                                  | 370793         |
|                 | Итого                                                                                                                | 2224757        |
| <u>Составил</u> |                                                                                                                      |                |
| Проверил        |                                                                                                                      |                |

» [12]