

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 Крытая ледовая арена

Обучающийся

Д.С. Волынский

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.пед.наук, А.В. Юрьев

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

Консультанты

канд. техн. наук, доцент, С.Н. Шульженко

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

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

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

канд.пед.наук, М.В. Безруков

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

канд.экон.наук, доцент, Т.А. Журавлева

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

М.Д. Кода

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

Тольятти 2024

## **Аннотация**

В рамках выполнения выпускной квалификационной работы был создан проект крытой ледовой арены, расположенного в городе Пенза.

Выпускная квалификационная работа состоит из 130 страниц пояснительной записки, в том числе 12 рисунков, 13 таблиц, 38 источников, 4 приложений и графической части, состоящей из 9 листов.

Работа включает архитектурно-планировочный раздел, расчетно-конструктивный раздел и технологическую карту на монтаж сэндвич-панелей. В разделе организация строительства были разработаны календарный план и объектный строительный генеральный план на возведение надземной части комплекса. Экономический раздел включает локальную смету и сводный сметный расчет на производство работ. В разделе безопасность и экологичность была проведена идентификация опасных и вредных факторов при производстве работ, а также разработан перечень мероприятий по обеспечению пожарной и экологической безопасности.

## 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 .....	10
1.4.1 Фундаменты и сваи .....	11
1.4.2 Колонны .....	11
1.4.3 Перекрытие и покрытие .....	12
1.4.4 Стены и перегородки .....	12
1.4.5 Лестницы.....	12
1.4.6 Окна, двери .....	13
1.4.7 Перемычки .....	13
1.4.8 Полы .....	14
1.5 Архитектурно-художественное решение .....	14
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций .....	15
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен .....	15
1.6.2 Теплотехнический расчет конструкции покрытия .....	18
1.7 Инженерные коммуникации здания.....	20
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	21
2.1 Конструктивная схема здания.....	21
2.2 Сбор нагрузок на ферму .....	22
2.3 Расчет плиты перекрытия.....	22
2.4 Армирование монолитного участка .....	26
3 Технология строительства.....	28
3.1 Область применения .....	28
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	28
3.2.1 Требование работ, предшествующих монтажным работ .....	28

3.2.2	Определение объемов работ, расхода материалов и изделий .....	29
3.2.3	Выбор монтажных приспособлений .....	29
3.2.4	Выбор монтажных кранов.....	30
3.2.5	Последовательность и методы производства работ .....	32
3.3	Контроль качества и приемка работ.....	33
3.4	Технико-экономические показатели .....	34
3.4.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени .....	34
3.4.2	График производства работ .....	35
3.4.3	Основные технико-экономические показатели .....	36
4	Организация строительства.....	37
4.1	Краткая характеристика объекта проектирования .....	37
4.2	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	38
4.3	Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях .....	38
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ.....	39
4.5	Определение требуемых затрат труда и машинного времени .....	41
4.6	Разработка календарного плана производства работ .....	41
4.7	Определение потребности во временных зданиях, складах и сооружениях .....	42
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий .....	42
4.7.2	Расчет площадей складов.....	43
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения .....	43
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	45
4.8	Проектирование строительного генерального плана .....	48
4.9	Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке .....	49
4.10	Технико-экономические показатели .....	50
5	Экономика строительства .....	52
5.1	Пояснительная записка.....	52

5.2 Расчет стоимости проектных работ .....	53
5.3 Определение структуры стоимости по монтажу стальных конструкций покрытия .....	54
5.4 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта.....	55
6 Безопасность и экологичность технического объекта .....	56
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта .....	56
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	56
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	58
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта .....	59
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	60
Заключение .....	62
Список используемой литературы и используемых источников.....	63
Приложение А Дополнения к разделу «Архитектурно-планировочному» ....	68
Приложение Б Дополнения к разделу «Организация строительства» .....	81
Приложение В Дополнения к разделу «Экономика строительства».....	111
Приложение Г Дополнения по безопасному возведению объекта .....	130

## Введение

Выпускная квалификационная работа по теме «Крытая ледовая арена» была выполнена в соответствии с требованиями задания на проектирование и нормативными документами, регулирующими строительство зданий и сооружений. Данный объект расположен в городе Пенза.

Тема крытой ледовой арены является актуальной в связи с растущим интересом к зимним видам спорта и необходимостью обеспечения условий для их развития.

Кроме того, ледовые арены являются не только спортивными объектами, но и культурными центрами, где проводятся мероприятия различного масштаба – от международных соревнований по фигурному катанию до концертов знаменитых исполнителей.

Крытые ледовые арены также позволяют проводить мероприятия в любое время года и в любых погодных условиях, что делает их еще более востребованными. Кроме того, строительство крытых ледовых арен может стать важным фактором развития инфраструктуры городов и обеспечения населения спортивными возможностями.

Для достижения поставленной цели проекта были определены следующие задачи:

- разработка объемно-планировочного решения;
- расчет столбчатых и ленточных фундаментов;
- составить карту технологического процесса установки стеновых сэндвич-панелей;
- составление календарного плана выполнения работ и генерального строительного плана для контроля сроков и рационального распределения ресурсов;
- проведение экономического расчета; обеспечить безопасность и экологичность ледового

## **1 Архитектурно-планировочный раздел**

### **1.1 Исходные данные**

«Район строительства – г. Пенза, Пензенская область.

Климатический район строительства – ПВ.

Класс ответственности здания – П.

Степень огнестойкости здания – П.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф2.1.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.

Расчетный срок службы здания – 50 лет.

Состав грунта – почвенно-растительный слой (мощность от 0,4 до 0,8 м),  
глина полутвердая (мощность от 8,2 до 10,6 м).

Преобладающее направление ветра зимой – юго-западное.

Глубина залегания подземных вод – от 2,8 до 3,0 м.»[1].

### **1.2 Планировочная организация земельного участка**

«Площадка строительства крытой ледовой арены имеет сложную форму с общей площадью территории под застройку 12459 м<sup>2</sup>, участок свободен от существующей застройки. »[1]

Рельеф участка работ равнинный, слегка всхолмленный. Обширную часть территории занимают западные склоны Приволжской возвышенности. Участок строительства объекта расположен в пределах горизонталей от 42,0 по 46,0.

«Проектируемая ледовая арена расположена в центре жилой зоны и окружена участками, отведенными под строительство жилых домов, объектов здравоохранения и коммунального хозяйства. С востока проходит автомобильная дорога»[1] (ул. 65-летия Победы), сразу за которой находится

частично построенный жилой комплекс. С западной и южной сторон участок проектирования граничит со свободными участками, отведенными под жилую многоэтажную застройку, а с северной – с участками для размещения объектов здравоохранения и вспомогательных коммунальных сооружений.

Озеленения территории ведется путем высадки новых насаждений, представленных деревьями, засевом травы, а также сохранением существующих посадок.

Для движения транспортных средств предусматривается сеть внутриплощадочных дорог, проездов, площадок для маневрирования минимальной шириной 3,5 метра, что является допустимым для проезда гостевых автомобилей, а также прохождения пожарной техники.

На территории крытой ледовой арены предусмотрена гостевая парковка на 64 машино-места, из которых 7 машино-мест выделено для МГН. Гостевая парковка расположена около северного фасада, парковка для автобусов запроектирована с восточной стороны здания. Для парковки работников арены предусмотрено также 7 машино-мест.

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

Пространственная организация объекта представляет из себя два основных объема. К основному зданию, размерами 40,3 на 65,7 метра и высотой в коньке 10,5 метра с ледовой ареной, по короткой стороне примыкает четырехэтажное здание АБЧ, размерами 40,3 на 19,0 метра и с переменной высотой от 14,7 до 16,5 метра. Со стороны главного фасада основного здания имеется входная группа.

«Технико-экономические показатели крытой ледовой арены:

Общая площадь здания – 4901,1 м<sup>2</sup>.

Полезная площадь здания – 4708,59 м<sup>2</sup>.

Расчетная площадь здания – 4094,98 м<sup>2</sup>.»[1]

Строительный объем – 33177,82 м<sup>2</sup> (в том числе выше 0,000 – 30267,35 м<sup>2</sup>, ниже 0,000 – 2910,47 м<sup>2</sup>).

Функциональная организация объекта предусматривает зонирование объекта в зависимости от назначения инфраструктуры на общественную, спортивную, административную и техническую зоны. Пространственная организация объекта представлена двумя основными объемами. К основному зданию с ледовой ареной по короткой стороне примыкает четырехэтажное здание административно-бытовой части.

«Общественная зона объединяет помещения, предназначенные для приема посетителей ледовой арены, организации процесса массового катания и отдыха посетителей. »[1].

Спортивная зона катка предназначена для организации спортивного и учебно-тренировочного процесса. В спортивную зону входят блокированные с санузлами помещения 4-х раздевалок, расположенных в непосредственной близости с помещениями сушильных и имеющих отдельные выходы в зал с ледовым полем и помещение зала силовой подготовки. Также в эту зону входят спортивные залы (тренажерный, хореографический, общей физической подготовки) со своими раздевалками, расположенные на 2 и 3 этаже.

«Административная зона объекта предназначена для размещения помещений обслуживающего и управляющего персонала. »[1] Помещения этой зоны расположены в непосредственной близости с объектами обслуживания. Помещение медицинского обслуживания расположено на одном уровне с катком. На 1-м этаже в административной зоне расположены кабинет директора ледовой арены и бухгалтерия, на уровне с ледовым полем – кабинет главного инженера.

«Технические зоны на 1-ом и 4-ом этажах предназначены для расположения инженерно-технического оборудования, систем жизнеобеспечения здания. »[1] Гараж и помещение для плавления льда предназначено для разгрузки бункера машины по уходу за льдом в специально оборудованный приямок.

Экспликация помещений приведена в таблице А.1 приложения А.

Эвакуационные пути обеспечивают безопасную эвакуацию людей через эвакуационные выходы при возможном воздействии опасных факторов пожара. Эвакуация из зрительного зала ледовой арены осуществляется непосредственно на улицу, для этого предназначены четыре выхода, распределенные равномерно по залу. Эвакуационными путями на 1-ом этаже являются коридоры шириной 1,2 – 3,3 метра. Второй и третий этаж АБЧ имеют два эвакуационных выхода по лестницам шириной 1,35 метра. Лестничная клетка имеет выход наружу на прилегающую к зданию территорию. Четвертый этаж не предусматривает постоянного пребывания людей, с этого этажа эвакуационная лестница ведет в зону безопасности на 3-м этаже.

Для доступа маломобильных групп населения предусмотрены входы с минимальной разностью отметок и пандусами с общим уклоном 5%, оборудованных перилами. При проведении соревнований трибуны рассчитаны на посадку 18 инвалидов, из которых 3 человека перемещаются на кресле-коляске. МГН имеют доступ на все этажи здания. На 1-ом этаже, в зоне входа и в зоне раздевалок имеются места для ожидания, оборудованные кнопками вызова, на 2-ом этаже предусмотрен доступ МГН в тренажерный зал и на зрительские места, на 3-м этаже предусмотрен доступ МГН в зал для занятий, раздевалки и буфет. Вертикальные коммуникации обеспечены при помощи лестниц и лифта. Лестницы оборудованы перилами и поручнями и имеют травмобезопасное исполнение. В зрительной зоне пандус заменен на подъемную платформу.

Водоотвод с кровли наружный, организованный.

#### **1.4 Конструктивное решение**

«Здание каркасное. В осях 3-12 каркас представляет собой однопролетную раму пролетом 40,0 м, шаг рам составляет 6,0 м, отметка верха ригеля по крайним осям +7,200, в коньке +10,200. Устойчивость каркаса в осях

3-12 в продольном направлении обеспечивается системой продольных вертикальных связей по стойкам рам. Общая пространственная жесткость блока здания в осях 3-12 обеспечивается системой вертикальных связей по стойкам рам и системой горизонтальных связей по ригелям рам покрытия»[37]. Сопряжение стоек рам в осях 3-12 с фундаментами – шарнирное, сопряжение ригелей и стоек рам между собой – жесткое на высокопрочных болтах (фланцевое).

Блок здания в осях 1/3-2 выполнен по каркасно-связевой схеме. «Устойчивость здания в продольном и поперечном направлении обеспечивается системой связей в обоих направлениях, жестким сопряжением стоек рам с фундаментами и железобетонными дисками перекрытий на отм. 0,000 и +3,600. Стойки и ригели рам из прокатных профилей двутаврового сечения с шарнирными креплениями между собой. »[37]

#### **1.4.1 Фундаменты и сваи**

«Фундаменты каркаса здания ледовой арены монолитные железобетонные столбчатые из бетона класса В20, F150, W8. Фундаментные балки под цоколь сборные железобетонные»[37], выполненные на основании серии 1.415.1 «Фундаментные балки для стен с шагом колонн 6 м».

Фундаментные балки смонтированы на цементном растворе М100, зазоры между торцами фундаментных балок и фундаментами заделаны бетоном класса В20.

Под фундаментами выполнена подготовка из щебня, втрамбованного в грунт. Бетонные и железобетонные элементы, соприкасающиеся с грунтом, обмазать горячим битумом за 2 раза. Спецификация фундаментом приведена в таблице А.2 приложения А.

#### **1.4.2 Колонны**

Колонны в здании приняты из прокатных профилей двутаврового сечения 25К2 из стали С255. Колонны расположены по периметру здания арены, а также по осям «1/1», «1/2», «1», «2».

По оси «13» приняты фахверковые стойки из замкнутых гнутосварных профилей квадратного сечения из стали С-255, выполняющие роль стоек балок покрытия по оси «13» и элементов для крепления стеновых панелей.

#### **1.4.3 Перекрытие и покрытие**

Диски перекрытия из монолитного железобетона по несъемной опалубке из профилированного листа по стальным двутавровым балкам. Здание арены имеет монолитное перекрытие из бетона класса В25. Спецификация несущих конструкций перекрытия представлена в таблице А.7 приложения А.

Покрытие выполняется из трехслойных кровельных панелей типа «сэндвич» фирмы «Техностиль» с утеплителем из минераловатной плиты на основе базальтового волокна толщиной 200 мм, монтируемое по прогонам из швеллера из стали С-245. Спецификация несущих конструкций покрытия представлена в таблице А.8 приложения А.

#### **1.4.4 Стены и перегородки**

Наружные стены выполнены из трехслойных стеновых панелей типа «сэндвич» фирмы «Техностиль» с утеплителем из минеральной ваты на основе базальтового волокна толщиной 150 мм.

«Стены лестничных клеток толщиной 250 мм из кирпича КР-р по 250×120×65/1НФ/12/2,0/50/ГОСТ 530-2012 на растворе М75. Стены лифтовой шахты толщиной 380 мм из кирпича КР-р по 250×120×65/1НФ/12/2,0/50/ГОСТ 530-2012 на растворе М75. »[37]

«Перегородки в здании ледовой арены предусмотрены из кирпича из кирпича КР-р по 250×120×65/1НФ/12/2,0/50/ГОСТ 530-2012 на растворе М75 толщиной 120 мм и из гипсокартона на металлическом каркасе по серии 1.031.9-2.07 «Комплексные системы КНАУФ» толщиной 50 мм. »[37]

#### **1.4.5 Лестницы**

«Лестницы предусмотрены в смешанном варианте: балки площадок и косоуры стальные, площадки монолитные железобетонные, ступени – сборные железобетонные по ГОСТ 8717-2016. »[1] Косоуры выполнены из

швеллера №18, балки площадок – из швеллера №22. Лестничные марши и площадки имеют ограждения с поручнями высотой 1,2 м.

Для поднятия к зрительным местам на трибуне ледовой арене предусмотрены лестницы с уклоном 1:2 с поручнями высотой 0,9 м, вдоль прохода зрительного ряда трибун установлено ограждение высотой 0,8 м.

Снаружи здания запроектированы четыре пожарные лестницы. Кроме этого, из помещения венткамеры предусмотрена эвакуационная лестница 3-го типа, выходящая непосредственно на улицу.

#### **1.4.6 Окна, двери**

«Витражи и окна применены алюминиевые с двухкамерным стеклопакетом с теплоотражающим покрытием по ГОСТ 21519-2022. »[7]

«Входные двери предусмотрены трех типов: в составе витражей – остекленные, из алюминиевого профиля, входные из алюминиевого профиля по ГОСТ 23747-2015 и стальные по ГОСТ 31173-2016. »[10]

Внутренние двери в зависимости от места их установки запроектированы противопожарными и из алюминиевых профилей по ГОСТ 23747-2015.

Также в здании ледовой арены применены подъемно-поворотные металлические ворота с секционным полотном, глухие по ГОСТ 31174-2017.

Спецификация дверных и оконных проемов представлена в виде таблицы А.3 приложения А.

#### **1.4.7 Перемычки**

«Перемычки над проемами в стенах и перегородках из кирпича выполнены сборными железобетонными брусковыми в соответствии с серией 1.038.1-1.4. »[1]

Ведомость перемычек приведена в таблице А.4 приложения А.

Спецификация элементов перемычек приведена в таблице А.5 приложения А.

#### **1.4.8 Полы**

В помещениях с массовым нахождением людей уложена керамогранитная плитка. В административных помещениях – коммерческий линолеум. Во влажных и мокрых помещениях, в санузлах полы выполнены из керамогранитной плиткой с гидроизоляцией. В раздевалках на отм. 0,000 и на путях перемещения спортсменов на коньках уложено специализированное рулонное покрытие, в прочих раздевалках – керамогранит с подогревом.

В спортивных залах применено многослойное, наливное, монолитное покрытие с резиновым матом из резинового гранулята с финишным полиуретановым слоем с запечаткой полиуретановым противоскользящим матовым цветным лаком. В инженерно-технических помещениях и на лестничных клетках уложена керамогранитная плитка.

Экспликация полов представлена в таблице А.6 приложения А.

#### **1.5 Архитектурно-художественное решение**

Композиция из сэндвич-панелей с комбинацией декоративных металлических панелей белого и голубого цвета позволяет сформировать индивидуальный внешний вид объекта. В качестве наружной отделки крылец и цоколя применена противоскользящая керамогранитная плитка черного цвета.

Потолки в кабинетах, коридорах и холлах применяются подвесные типа «Армстронг», позволяющие выполнить прокладку коммуникаций в запотолочном пространстве, а также создающие акустический комфорт в помещениях. Стены в данных помещениях окрашиваются вододисперсионной краской светлых тонов.

«В «мокрых» помещениях стены отделываются керамической плиткой светлых тонов, а потолки устраиваются подвесными алюминиевыми типа «Албес» белого цвета. »[1]

«В подсобных помещениях буфета и кладовой стены на высоту 2,5 м отделываются керамогранитной плиткой светлых тонов. »[1]

## 1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Теплотехнический расчет производится для определения толщины утеплителя наружных стен и покрытия здания, необходимой для обеспечения нормальных условий внутри объекта.

«Исходные данные для ледовой арены, расположенной в г. Пенза:

- зона влажности – сухая;
- влажностный режим – нормальный;
- условия эксплуатации ограждающих конструкций – А;
- относительная влажность внутреннего воздуха  $\varphi_{вн} = 60\%$ ;
- относительная влажность наружного воздуха  $\varphi_{н} = 83\%$ ;
- расчетная температура внутреннего воздуха помещения  $t_{вн} = +20^{\circ}\text{C}$ ;
- расчетная температура наружного воздуха района строительства  $t_{н} = -27^{\circ}\text{C}$ ;
- нормируемый температурный перепад  $\Delta t_{н} = 4,5^{\circ}\text{C}$  и  $\Delta t_{н} = 4,0^{\circ}\text{C}$ ;
- коэффициент теплоотдачи наружной поверхности  $\alpha_{н} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ ;
- коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности  $\alpha_{вн} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ ;
- количество дней отопительного периода со средней суточной температурой наружного воздуха менее  $8^{\circ}\text{C}$   $Z_{о.п.} = 201$ ;
- средняя температура отопительного периода со средней суточной температурой наружного воздуха, не превышающего  $8^{\circ}\text{C}$   $t_{о.п.} = -3,9^{\circ}\text{C}$ . »[31]

### 1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен

Теплотехнический расчет проводится согласно СП 50.13330.2012 и СП 131.13330.2020.

Наружные стены здания представлены в виде трехслойных сэндвич-панелей. Состав наружной стены представлен в виде таблицы 1.

Таблица 1 – Состав наружной стены и его характеристики

«Слой	Толщина, $\delta_0$ , м	Плотность, $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности, $\lambda$ , Вт/м2С
Профильный стальной лист	0,0009	7850	58
Минераловатная вата KNAUF	X	100	0,043
Профильный стальной лист	0,0009	7850	58»[34]

«Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции,  $R_0^{\text{норм}}$ , (м · °С)/Вт, следует определять по формуле» [34]:

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тп}},$$

«Базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций определяется в зависимости от ГСОП по формуле 1:

$$R_0^{\text{тп}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (1)$$

где  $a$ ,  $b$  – коэффициенты, принимаемые в зависимости от типа конструкции и назначения здания; для стен общественных зданий  $a = 0,0003$ ,  $b = 1,2$ » [34].

«Градусо-сутки отопительного периода, °С·сут/год, определяют по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{о.п.}}) \cdot Z_{\text{о.п.}} \text{ [Ошибка! Источник ссылки не найден. ]}$$

$$\text{ГСОП} = (20 - (-3,9)) \cdot 201 = 4803,9 \text{ °С} \cdot \text{сут/год.}$$

Таким образом, требуемое значение теплопередачи:

$$R_0^{\text{TP}} = 0,0003 \cdot 4803,9 + 1,2 = 2,641 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{TP}} = 2,641 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции рассчитывается по формуле :

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \text{ [30].}$$

По формуле определяем толщину слоя утеплителя из минеральной ваты:

$$\delta_2 = \left( R_0 - \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right) \cdot \lambda_2,$$

$$\delta_2 = \left( 2,641 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,0009}{58} - \frac{0,0009}{58} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,043 = 0,107 \text{ м.}$$

Принимаем  $\delta_2 = 120 \text{ мм.}$

Определяем фактическое сопротивление теплопередаче наружной стены по формуле:

$$R_0^{\text{ф}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}},$$

$$R_0^{\text{ф}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0009}{58} + \frac{0,12}{0,043} + \frac{0,0009}{58} + \frac{1}{23} = 2,95 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

Сравниваем значения требуемого и фактического значений теплопередачи:

$$R_0^{\text{ф}} = 2,95 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > R_0^{\text{TP}} = 2,646 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

Фактическое значение теплопередачи наружной стены с подобранным утеплителем больше требуемого, условие выполняется.

## 1.6.2 Теплотехнический расчет конструкции покрытия

Покрытие здания представлено в виде трехслойных сэндвич-панелей. Состав покрытия и его характеристики представлены в виде таблицы 2.

Таблица 2 – Состав покрытия и его характеристики

«Слой	Толщина, $\delta_0$ , м	Плотность, $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности, $\lambda$ , Вт/м <sup>2</sup> С
Профильный стальной лист	0,0009	7850	58
Минераловатная вата KNAUF	X	100	0,043
Профильный стальной лист	0,0009	7850	58»[34]

«Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции,  $R_0^{\text{норм}}$ , (м<sup>2</sup> · °С)/Вт, следует определять по формуле»[34]

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тп}},$$

«Базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций определяется в зависимости от ГСОП:

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

где  $a$ ,  $b$  – коэффициенты, принимаемые в зависимости от типа конструкции и назначения здания; для стен общественных зданий  $a = 0,0004$ ,  $b = 1,6$ » [34].

Таким образом, требуемое значение теплопередачи:

$$R_0^{\text{тп}} = 0,0004 \cdot 4803,9 + 1,6 = 3,522 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}.$$

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тп}} = 3,522 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}.$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_H} \text{ [30].}$$

Толщина слоя утеплителя из минеральной ваты находится по формуле :

$$\delta_2 = \left( R_0 - \frac{1}{\alpha_B} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_H} \right) \cdot \lambda_2,$$
$$\delta_2 = \left( 3,522 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,0009}{58} - \frac{0,0009}{58} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,043 = 0,145 \text{ м.}$$

Принимаем  $\delta_2 = 200$  мм.

Определяем фактическое сопротивление теплопередаче наружной стены по формуле:

$$R_0^\phi = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_H},$$
$$R_0^\phi = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0009}{58} + \frac{0,2}{0,043} + \frac{0,0009}{58} + \frac{1}{23} = 4,81 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт},$$

Сравниваем значения требуемого и фактического значений теплопередачи:

$$R_0^\phi = 4,81 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > R_0^{\text{тр}} = 3,528 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

Фактическое значение теплопередачи покрытия здания с подобранным утеплителем больше требуемого, условие выполняется.

## 1.7 Инженерные коммуникации здания

Подключение ледовой арены к сетям электроснабжения осуществляется от новой трансформаторной подстанции, в которой установлены два трансформатора ТМГ-630 кВа.

Источником водоснабжения для внутриплощадочных сетей служат проектируемые городские сети водоснабжения хозяйственно-бытового, противопожарного водоснабжения диаметром 400 мм. Водоснабжение здания арены предусмотрено по двум вводам из полиэтиленовых труб диаметром 110 мм каждый.

Сброс бытовых стоков от проектируемого здания ледовой арены предусматривается пятью самотечными выпусками диаметром 100 мм каждый в проектируемую внутриплощадочную сеть бытовой канализации, присоединяемую в городской канализационный коллектор.

Теплоснабжение здания арены предусматривается от блочно-модульной котельной БКУ-1260 с тремя котлами. Схема теплоснабжения 4-х трубная. Подключение систем отопления и вентиляции зависимое. Подключение системы горячего водоснабжения открытое.

### Выводы по разделу

В архитектурно-планировочном разделе были описаны конструктивные, объемно-планировочные и архитектурно-художественные решения, а также решения по организации земельного участка по крытой ледовой арене. В виде спецификаций и ведомостей были представлены основные элементы и конструкции в здании. Кроме этого, были приведены сведения об инженерных системах ледовой арены.

Для наружных конструкций стен и покрытия здания проведены теплотехнические расчеты, рассчитаны и подобраны оптимальные толщины утеплителей.

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Конструктивная схема здания

Разрабатываемое здание ледового дворца состоит из двух основных объемов. Один из которых представляет собой сооружение с ледовой ареной (размером в плане 40,3×65,7м). К ней примыкает здание АБЧ, состоящее из четырех этажей (размером в плане 40,3×19м).

«Здание каркасное. В осях 3-12 каркас представляет собой однопролетную раму пролетом 40м. Отметка чистого пола ±0,000. Отметка верха ригеля по крайним осям +7,200, в коньке +10,200. »[18]

Блок здания в осях 1/3-2 двух-трехэтажный выполнен по каркасно-связевой схеме. Устойчивость здания в продольном и поперечном направлении обеспечивается системой связей в обоих направлениях, жестким сопряжением стоек рам с фундаментами и железобетонными дисками перекрытий на отметках ±0,000 и +3,600.

В конструктивном разделе выпускной квалификационной работы произведем расчет монолитного перекрытия на отметке +6,975. Данный элемент располагается на 3 этаже административно-бытовой части. Размеры в плане – 10,0×12,0м

Располагаемые помещения:

- Венткамера АБЧ;
- кладовая уборочного инвентаря (КУИ);
- помещение телекоммуникационного оборудования/серверная;
- лестничная площадка.

Конструктивные особенности перекрытия:

- Общая площадь - 120 м<sup>2</sup>;
- бетон – В25;
- арматура - А-III (А240).

## 2.2 Сбор нагрузок

«Сбор нагрузок осуществляется согласно требованиям СП 20.13330.2016 «Нагрузка и воздействия». Значение коэффициента надежности по нагрузке  $\gamma_f$  для разных типов нагрузки определен по СП 20.13330.2016» [32]. Нормативные и расчетные нагрузки представлены в виде таблицы 3.

Таблица 3 – Нормативные и расчетные нагрузки на  $1\text{ м}^2$  поверхности перекрытия

«Нагрузка	Нормативная нагрузка, $\text{кН/м}^2$	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, $\text{кН/м}^2$
Постоянные			
Монолитное перекрытие $\delta=180\text{ мм}$ $\rho=2500\text{ кг/м}^3$	5,4	1,1	5,94
Конструкция пола:			
Керамогранитная плитка на клею $\delta=12\text{ мм}$ $\rho=2300\text{ кг/м}^3$	0,28	1,3	0,37
Цементно-песчаная стяжка (М150) $\delta=40\text{ мм}$ $\rho=2000\text{ кг/м}^3$	0,8	1,3	1,04
Итого постоянная нагрузка	6,48		7,35
Полезная нагрузка	3,0	1,2	3,6
Полная нагрузка	9,48		10,95»[35]

Расчет нагрузки от собственного веса монолитной плиты перекрытия ледового комплекса, производится автоматически в программе Лира-САПР 2016.

## 2.3 Расчет плиты перекрытия

Первым этапом расчета было задание признака будущей схемы. Принимаем пятый с шестью степенями свободы в узле (X, Y, Z,  $U_x$ ,  $U_y$ ,  $U_z$ ).

Дальнейшим этапом расчета было создание конструкции монолитного перекрытия. При помощи узлов и отрезков мы наметили очертания плиты. Далее, с использованием метода триангуляции, разбили конструкцию на конечные элементы. КЭ-44 – четырехузловой элемент оболочки.

В связи с тем, что форма плиты в плане простая, прямоугольная, не потребовалось дальнейшего деления на участки.

Жесткости были назначены исходя из вышезаданных параметров. Так, класс бетона принят В25. Арматура – А240 и А400. Удельный вес плиты - 2,8 т/м<sup>3</sup>. Модуль упругости бетона -  $3,06 \times 10^6$ .

Окончательный этап перед расчетом – задание нагрузок.

- Постоянные – собственный вес плиты и нагрузки от пола;
- Временные – нагрузки от людей, мебели, оборудования и так далее.

Каждая нагрузка – равномерно-распределенная, приложенная к узловым точкам каждого конечного элемента пластины толщиной 180мм.

Так, после задания всех исходных характеристик переходим к расчету плиты.

На рисунке 1 показана исходная и деформированная схема рассчитываемой плиты.

На рисунке 2 показаны перемещения в направлении OZ.

На рисунках 3, 4 продемонстрированы мозаики усилий Mx и My.

На рисунках 5 – 8 показаны результаты расчета верхнего и нижнего армирования по осям OX и OY для дальнейшего конструирования монолитного участка ледового дворца.

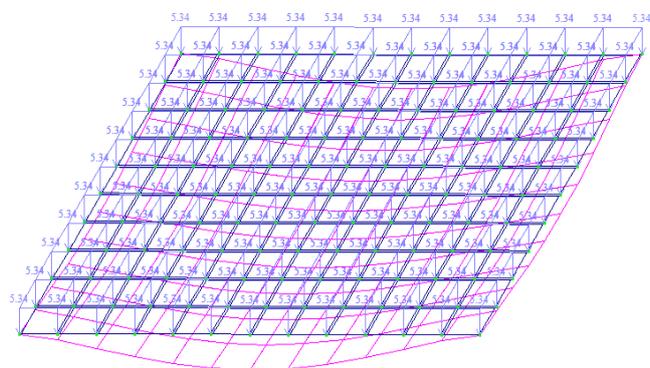


Рисунок 1 – Исходная и деформированная схемы

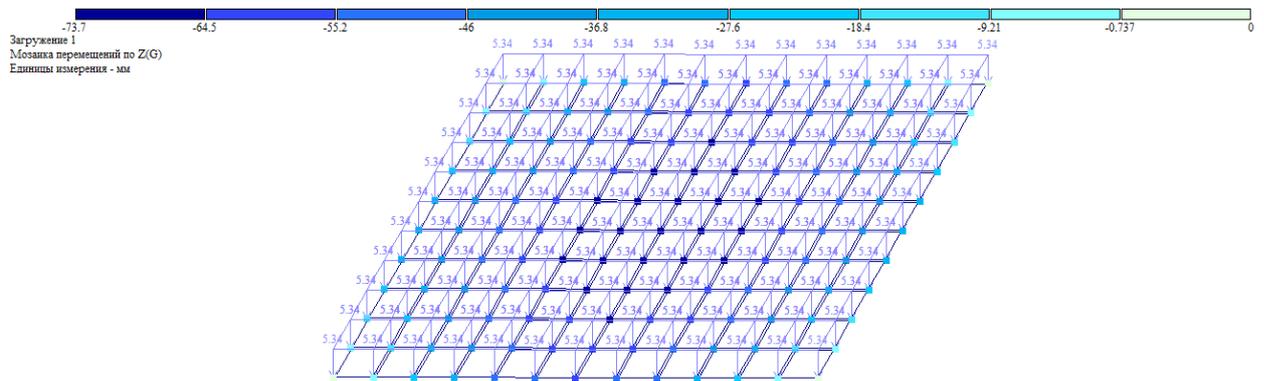


Рисунок 2 – Перемещения по Z

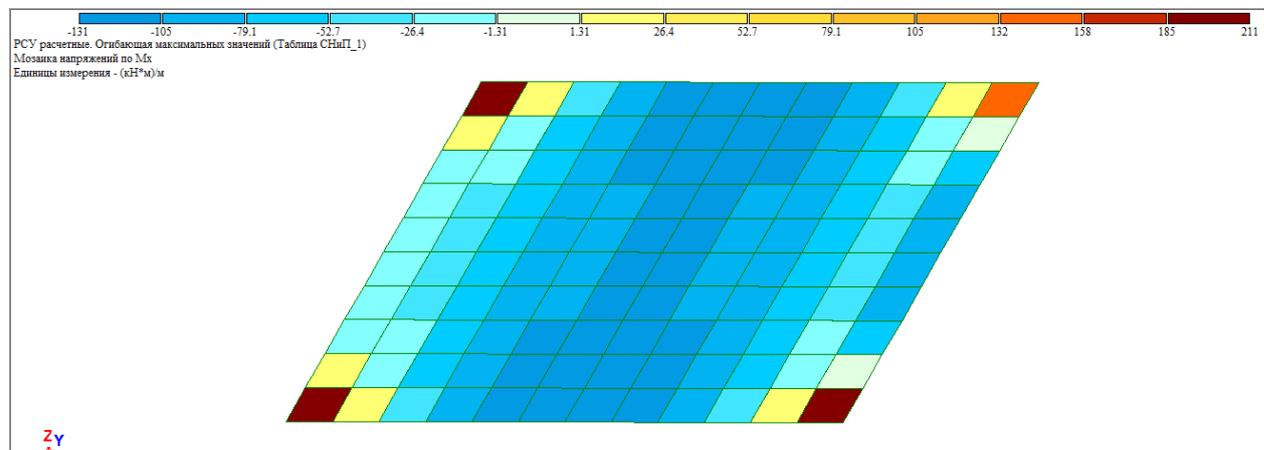


Рисунок 3 – Мозаика усилий Mx

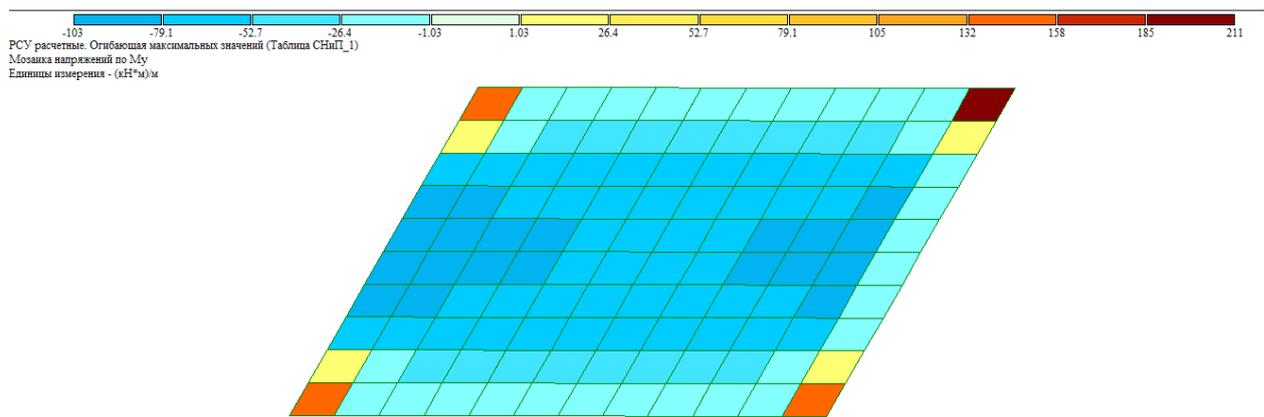


Рисунок 4 – Мозаика усилий My

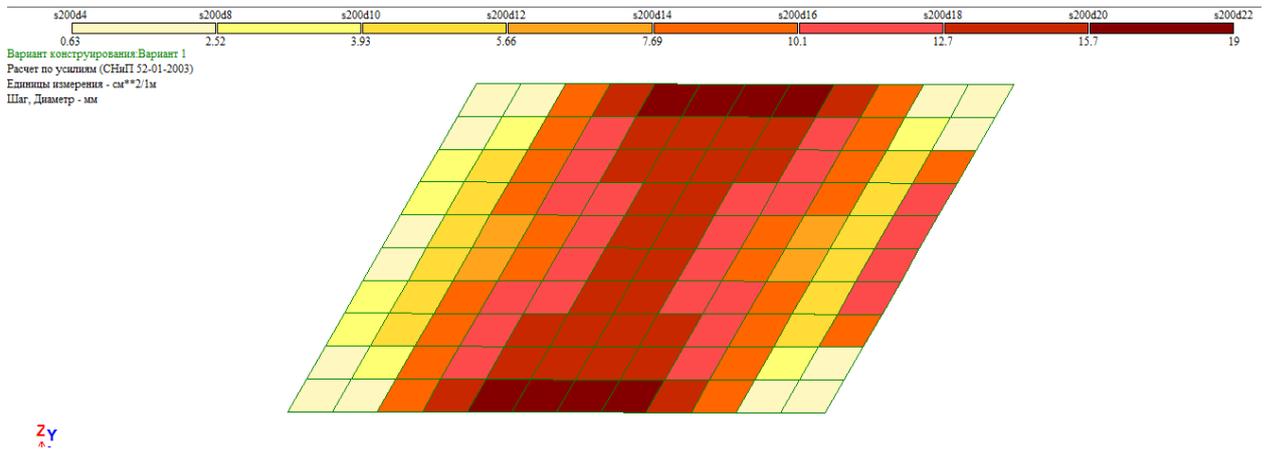


Рисунок 5 – Расчет верхней арматуры по ОХ

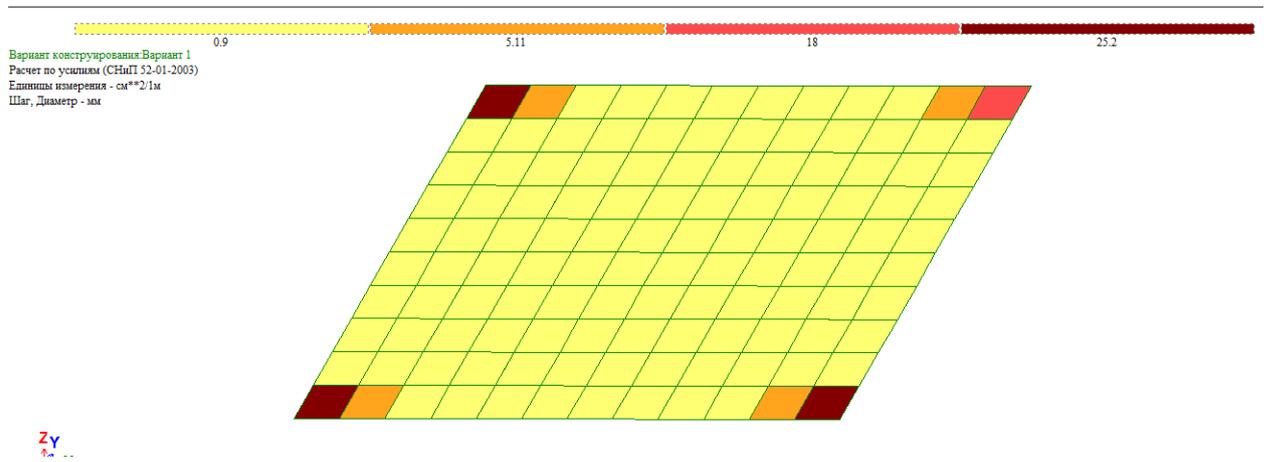


Рисунок 6 – Расчет нижней арматуры по ОХ

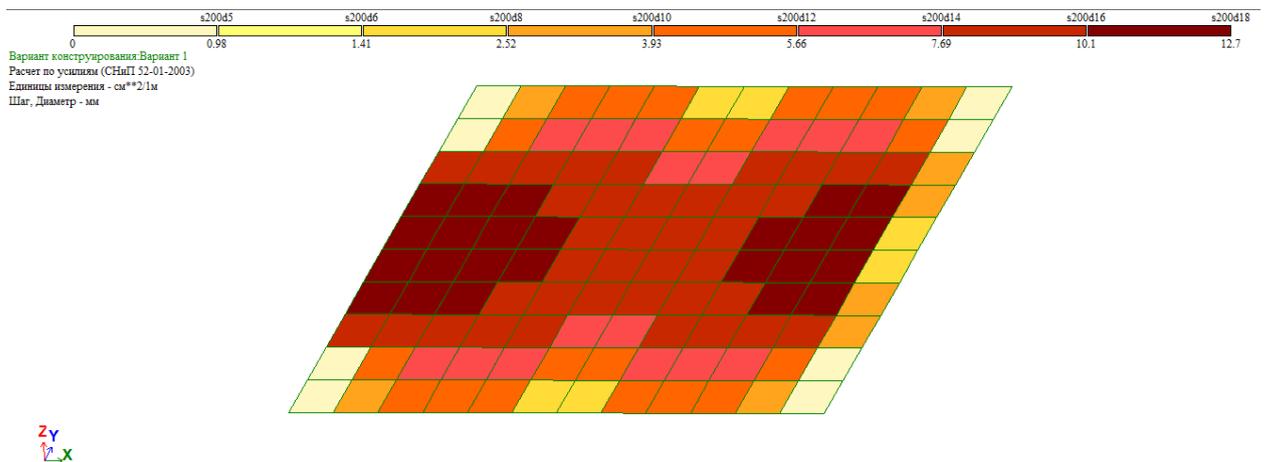


Рисунок 7 – Расчет верхней арматуры по ОУ

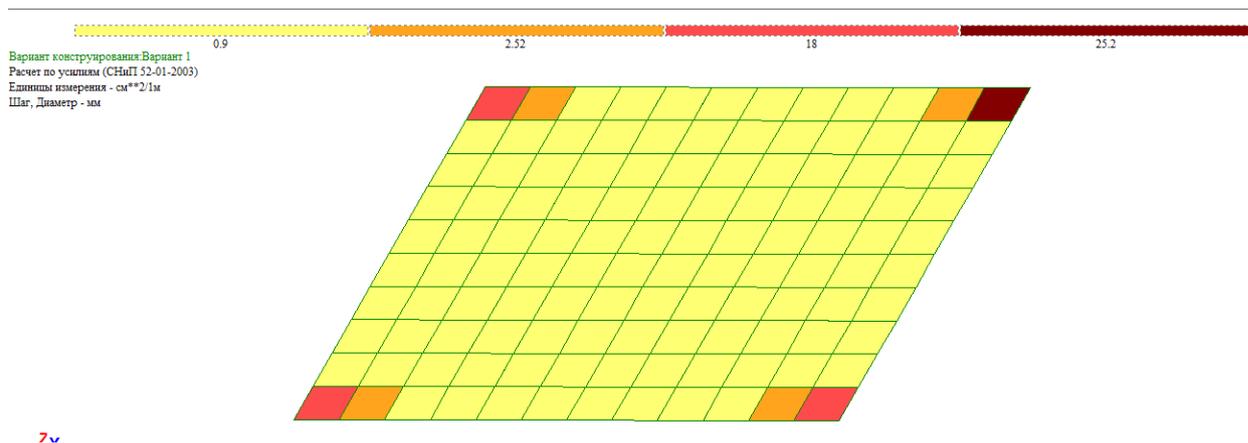


Рисунок 8 – Расчет нижней арматуры по ОУ

Рассчитаем максимальный прогиб железобетонной плиты. В СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции» указано, что значение наибольшего прогиба не должно превышать 40мм – конструктивные требования.

Произведем расчет максимального прогиба по эстетико-психологическим требованиям.

$$f_{ult} = \frac{l}{200} = \frac{12000}{200} = 60,0$$

Поскольку максимальный прогиб рассчитываемой плиты равен 35 мм, требования СП выполняются. Можем приступать к конструированию.

## 2.4 Армирование монолитного участка

Для того, чтобы подобрать арматуру для конструирования плиты, проанализируем расчетные мозаики из комплекса Лира-САПР.

В осях 1/3-1/В-Д выполним каркас с рабочей арматурой диаметром 18мм А400 и поперечной – 8мм А240.

В направлении ОХ (поверху) примем рабочую арматуру 16 мм А400.

## Вывод по разделу

Таким образом, был произведен расчет монолитного участка здания ледовой арены в городе Пенза согласно СП 20.13300.2016 «Нагрузки и воздействия», и СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции».

Рабочая арматура принята диаметром 18 мм, 16мм, класс – А400. Арматура объединена в пространственные каркасы с поперечными стержнями диаметром 8мм. Помимо этого, в направлении ОХ располагается рабочая одиночная арматура диаметром 16мм с шагом 200 мм.

Требования к значению максимального прогиба плиты выполнены.

### **3 Технология строительства**

#### **3.1 Область применения**

Технологическая карта разрабатывается на монтаж стеновых панелей здания «Крытая ледовая арена» в городе Пенза.

Работы ведутся краном – стреловой кран РДК-250.

«В состав работ входят:

- разметка мест установки панелей;
- установка панелей на опорные поверхности;
- выверка и закрепление панелей в проектное положение.

Строительные работы проводятся в летнее время. » [1].

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

##### **3.2.1 Требование работ, предшествующих монтажным работ**

«До начала монтажа панелей должны быть полностью закончены следующие работы:

- проверено качество панелей, их размеры и расположение закладных деталей;
- произведена точная разбивка мест установки панелей в продольно и поперечном направлениях, а также по высоте;
- нанесены риски, определено положение вертикальных швов и плоскостей панелей. Риски наносятся карандашом или маркером;
- на каждом этаже здания закреплен монтажный горизонт;
- устроены временные подъездные дороги для автотранспорта и подготовлены площадки для складирования панелей и работы крана;
- панели перевезены и со складированы в кассеты в пределах монтажной зоны крана;

– в зону монтажа доставлены сварочный аппарат, металлические крепления, а также необходимые монтажные средства, приспособления и инструменты.»[23].

Панели наружных стен приняты длиной 6 м при высоте 1 м.

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

Определение объемов работ производят на основании рабочей документации архитектурно-планировочного раздела «Крытой ледовой арены».

Данный раздел содержит все необходимые сведения, требуемые для разработки, согласования и утверждения проекта.

Спецификаций сборных конструкций представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Спецификация сборных конструкций

«Наименование	Марка	Количество	Размер элемента			Площадь одного элемента, м <sup>2</sup>	Масса одного элемента, Т»[19].
			длина	ширина	толщина		
«Стеновая сэндвич-панель	«КНАУФ ГВЛ С112»	В зависимости и от длины панели	6000	1200	150	от 0.63 и до 9.3	0.024•6•1. =0.144 »[19].

«Технологическая карта описывает весь процесс выполнения работ, включая порядок действий, материалы, инструменты, объемы работ и расход материалов.»[19].

### 3.2.3 Выбор монтажных приспособлений

«Перемещение стеновых панелей осуществляется четырехветвевом стропом 4СК—2,5-1,0м »[15]. Ведомость грузозахватных приспособлений приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т	Масса, т	Высота приспособления, м»[1].
«Четырехветвевой строп 4СК— 2,5-1,0м	Разгрузка материалов		2,5	0,005	1,0»[15].

«Панели стен монтируются участками между клонами на всю высоту здания. Монтаж выполняет звено из четырех монтажников. Двое 33 монтажников (М1 и М2) находятся на земле и выполняют все подготовительные работы. Двое других (М3 и М4) находятся на монтажном горизонте, устанавливают и закрепляют панели. В качестве рабочих мест монтажников используются автогидроподъемники и строительные леса.» [1]

### 3.2.4 Выбор монтажных кранов

«Подбор крана выполняется по основным параметрам» [14]. На рисунке 9 представлены параметры работы крана.

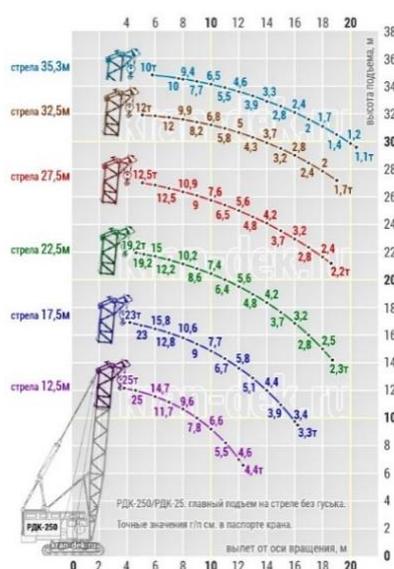


Рисунок 9 – Грузовысотная характеристика главного подъема крана РДК-250

«Высота подъема крюка рассчитывается по формуле 3:

$$H_{кр} = h_0 + h_з + h_{эл} + h_c, \quad (3)$$

где « $h_0$  – расстояние от уровня стоянки крана до опорного элемента на верхнем монтажном горизонте, м;

$h_з$  – безопасное расстояние от низа перемещаемого груза до наиболее выступающей по вертикали частей здания, м;

$h_{эл}$  – высота монтируемого (перемещаемого) элемента в положении подъема, м;

$h_c$  – высота строповочного устройства, м» [15].

$$H_{кр} = 11,09 + 1,0 + 0,2 + 1,0 = 13,29\text{м.}$$

Находим оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту по формуле 4:

$$tg\alpha = \frac{2(h_{ст}+h_{п})}{b_1+2S}, \quad (4)$$

где « $h_{ст}$  – высота строповки, м;

$h_{п}$  – длина грузового полиспаста крана;

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

$S$  – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы или от края элемента до оси стрелы» [15].

$$tg\alpha = \frac{2(1,0 + 3,0)}{6,0 + 2 \cdot 1,5} = 0,89.$$

«Затем необходимо определить длину стрелы и вылет крюка крана как для стрелового крана без гуська» [16]:

$$L_c = \frac{H_{кр} + h_{п} - h_c}{\sin \alpha},$$

$$L_c = \frac{13,29 + 3,0 - 1,5}{0,67} = 22,07 \text{ м.}$$

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d,$$

$$L_k = 22,07 \cdot 0,74 + 1,5 = 17,83 \text{ м.}$$

Данным техническим характеристикам подходит крана РДК-250.со стрелой 22,5 метров.

### 3.2.5 Последовательность и методы производства работ

«Разгрузку и складирование панелей на приобъектном складе производят пакетами в стопки. В стопке должно быть такое количество панелей, которое необходимо для монтажа их между двумя колоннами на всю высоту здания. Располагают стопки таким образом, чтобы кран с монтажной стоянкой мог устанавливать их в проектное положение без изменения вылета стрелы. Организация места работы можно увидеть на рисунке 10» [2].

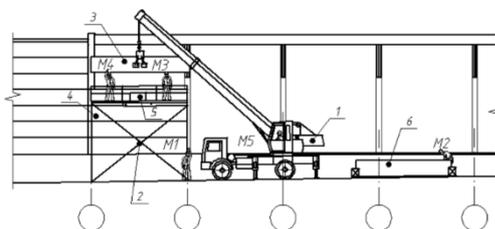


Рисунок 10 – Организация места работы

«Установку панелей наружных стен следует производить, опирая их на выверенные относительно монтажного горизонта маяки - деревянные дощечки, толщина которых может меняться в зависимости от результатов нивелирной съемки монтажного горизонта, но в среднем должна составлять 12 мм» [2].

«Для того, чтобы предотвратить падение панели при подъеме во время использования механических захватов, необходимо использовать страховочные ремни (текстильные стропы), которые будут обхватывать поднимаемую панель. Снимать же их нужно прямо перед установкой панели

в проектное положение. В этот момент панель будет удерживаться только механическими захватами» [1]. Схема механического захвата показана на рисунке 11.

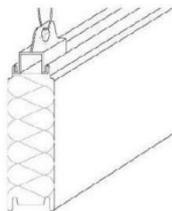


Рисунок 11 – Схема механического захвата, устанавливаемого в замок панели (при горизонтальном монтаже)

«По окончании строповки звеньевой подает команду машинисту крана поднять панель на 20+30 см. После проверки надежности строповки панель перемещают к месту монтажа. Положение панели в пространстве при ее подъеме монтажники регулируют с помощью оттяжек. На высоте 15+20 см от монтажной отметки монтажники принимают панель и направляют ее на место установки» [2].

«Монтажная резка сэндвич-панелей выполняется с помощью ножниц и пил, позволяющих осуществлять исключительно холодную резку. Поверхность панелей очищается от металлической стружки после каждой резки или сверловки. 34 Необходимо также очищать замки панелей. Нельзя наносить маркировку острыми предметами на поверхность панелей» [1].

### **3.3 Контроль качества и приемка работ**

«В процессе монтажа необходимо проводить операционный контроль качества работ. Это позволит своевременно выявить дефекты и принять меры по их устранению и предупреждению. Контроль проводится под руководством мастера, прораба в соответствии со Схемой операционного контроля качества» [32].

«По окончании монтажа панелей производится приемочный контроль выполненных работ, при котором проверяющим представляется следующая

документация: – журнал работ по монтажу строительных конструкций; – акты освидетельствования скрытых работ; – акты промежуточной приемки смонтированных панелей; – исполнительные схемы инструментальной проверки смонтированных панелей; – паспорта на панели» [2].

### 3.4 Техничко-экономические показатели

#### 3.4.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«После завершения установки сэндвич-панелей требуется провести анализ затрат на рабочую силу и машинное время.»[15]

Данные по затрат труда и машинного времени предоставлены в таблице 6 , «при заполнении таблицы был использован сборник ГЭСН-2020» [12].

Трудоемкость определяется по формуле 5:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8} \quad (5)$$

где «V – объем работ, м<sup>3</sup> /м<sup>2</sup> /шт;

H<sub>вр</sub> – норма времени на каждый вид работ, чел-час (маш-час);

8 – количество часов в смене»[3].

Монтаж стеновых сэндвич-панелей

$$T_{p1} = \frac{68.57 \cdot 152,0}{8} = 1302,83 \text{ чел-ч.},$$

$$T_{pm1} = \frac{68.57 \cdot 36,14}{8} = 309,8 \text{ маш-ч.},$$

График движения рабочих показан на листе 7 ВКР.

Таблица 6 - калькуляция затрат труда и машинного времени

«Наименование технологического процесса и его операций	Объем работ	Норма времени рабочих, чел.-ч	Норма времени машин, маш.-ч	Затраты труда рабочих, чел.-ч	Затраты времени машин, маш.-ч»[1]
Подготовка мест для трех слойных сэндвич-панелей	0,56	8,4	0,35	4,7	0,2
Установка трех слойных сэндвич-панелей в проектное положение	0,56	68,8	2,2	38,5	1,2
Крепление трех слойных сэндвич-панелей	0,56	40,5	1,7	22,7	1
Монтаж фасонных элементов трех слойных сэндвич-панелей	0,56	66,8	2,1	37,4	1,2

«Следовательно, после завершения установки сэндвич-панелей требуется выполнить ряд процедур, включая оценку затрат труда и машинного времени, с целью гарантировать качество и безопасность конструкции, а также оптимизировать использование ресурсов.»[17]

### 3.4.2 График производства работ

«План работ будет включать в себя последовательность шагов, сроки и ресурсы, необходимые для выполнения каждого этапа проекта. Это поможет эффективно управлять процессом производства, оптимально распределять ресурсы и закончить проект вовремя.» [17]

«Для составления графика применяют нормативные затраты времени работ машин и трудозатраты монтажников» [24] по формуле 6:

$$П = \frac{T_p}{n*k} \quad (6)$$

где «Т<sub>р</sub> – трудоемкость, чел-см (маш-см);

n – количество смен, см;

k – количество человек в смене, чел.»[3].

«График производства работ также позволит учесть возможные задержки и проблемы, которые могут возникнуть в процессе работы, и принять меры для их предотвращения или снижения влияния на общее время выполнения проекта.» [17]

График движения рабочих показан на листе 6 ВКР.

### **3.4.3 Основные технико-экономические показатели**

«По технологической карте рассчитаны технико-экономические показатели:

- затраты труда рабочих: 103,3 чел-см.;
- затраты труда машин: 3,6 маш-см.;
- максимальное количество рабочих: 4 чел;
- минимальное количество рабочих: 3 чел;
- продолжительность производства работ: 30 дней»[22].

Вывод по разделу

В данном разделе была разработана технологическая карта на монтаж стеновых панелей типа «сэндвич-панелей» здания «Крытая ледовая арена». Так же была описана технологическая последовательность, исходя из расчетов подобран стреловой кран РДК-250 по основным техническим параметрам- высоте подъема крюка крана, грузоподъёмности и вылету стрелы, определены продольная и поперечная привязки крана, подобраны г/захватные приспособления.

## **4 Организация строительства**

### **4.1 Краткая характеристика объекта проектирования**

Крытая ледовая арена расположена в г. Пенза, Пензенская область в центре жилой зоны и участков для постройки больниц, жилых домов и объектов коммунального хозяйства. Грунт на площадке строительства полутвердая глина, глубина сезонного промерзания грунта составляет 1,32 м. Участок представляет собой равнинную местность, слегка всхолмленную на некоторых участках.

Здание арены имеет переменную этажность: пристроенная АБЧ трехэтажная, крытая часть ледового поля одноэтажная. Размеры здания в осях 84,0 на 40,0 м. Высота ледовой арены в коньке 1,5 м, высота АБЧ переменная от 14,7 до 16,5 м. Общая площадь здания – 4901,1 м<sup>2</sup>, строительный объем – 33177,82 м<sup>3</sup>.

Фундаменты в здании монолитные железобетонные столбчатые, на них под наружные стены укладывается железобетонные фундаментные балки, кроме этого запроектирована подпорная стена, позволяющая компенсировать разность отметок первого этажа АБЧ и ледовой арены. «Наружные стены в здании выполнены из стеновых сэндвич-панелей толщиной 150 мм, внутренние стены выполнены из кирпича толщиной 250 мм, внутренние перегородки – из кирпича 120 мм и гипсокартона на металлическом каркасе толщиной 50 мм. »[1]

Здание арены каркасное с системой стальных колонн и рам, АБЧ имеет каркасно-связевую схему с системой колонн и связей между ними. Перекрытие выполнено в виде монолитной железобетонной плиты по стальным двутавровым балкам, покрытие здания запроектировано из кровельных сэндвич-панелей толщиной 200 мм.

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

Объемы строительно-монтажных работ определяются по чертежам, спецификациям и составляются в виде таблицы в соответствии с их последовательностью при производстве работ.

Весь объем работ при строительстве объекта подразделяется на циклы. В цикле земляные работы ведется планировка площадки и разработка траншей и котлованов, а также обратная засыпка землей после устройства подземной части здания и фундаментов. В цикле основания и фундаменты подсчитываются объемы работ по выполнению фундаментов, фундаментных балок и их гидроизоляционные работы. Цикл подземная и надземная часть включают в себя работы по устройству и монтажу соответствующих частей здания. В цикле кровельные работы подсчитываются объемы работ при устройстве кровли здания. Кроме этого, рассчитываются объемы работ в циклах полы, отделочные работы и благоустройство.

Ведомость объемов работ рассчитана и приведена в форме таблицы Б.1 приложения Б.

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

Потребность строительства в материалах, изделиях и конструкциях определяется после подсчета объемов работ. «Определение потребности в этих ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов» [19].

В ведомости потребности указываются материал или изделие, необходимое при производстве данного вида работ. «Для штучных элементов приводится только марка изделий, конструкций. Для металлических элементов приводится либо тип металлопрофиля и его количество, либо тип,

марка изделия и их количество. Для монолитных конструкций приводится площадь опалубки, масса арматуры и объем бетона» [19].

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах приведена в таблице Б.2 приложения Б.

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

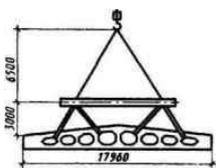
Выбор самоходного крана РДК-250 со стрелой длиной 18,7 метра приведен в разделе 3 «Технология строительства».

«Подбор грузоподъемного крана начинается с определения требуемых характеристик. Для этого следует рассчитать требуемую грузоподъемность, высоту подъема крюка и вылет стрелы крана. »[17] Первоначально необходимо подобрать грузозахватные приспособления для монтажа изделий или материалов, расположенных наиболее удаленно по горизонтали и вертикали, а также для самого тяжелого элемента. Ведомость грузозахватных приспособлений приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование поднимаемых элементов»	Масса элемента, т	Наименование приспособления	Эскиз приспособления	Характеристика		Высота строповки, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	2	3	4	5	6	7
Наиболее удаленный элемент по высоте – кровельная сэндвич-панель	0,04	Четырехветвевой строп 4СК—2,5-1,0м		2,5	0,005	1,0
Наиболее удаленный элемент по горизонтали – стеновая сэндвич-панель	0,038	Двухветвевой строп 2СК-1,0		1,0	0,005	2,0» [1]

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7
Самый тяжелый элемент – металлическая рама	5,3	Траверса ПК Стальмонтаж 1950-53		10	0,46	1,8

Выполнение остальных работ на строительной площадке требует соответствующих им машин и механизмов, приведенные в таблице 8.

Таблица 8 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

Наименование	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во
Стреловой кран	РДК-250	Длина стрелы – 22,5 м, грузоподъемность – 2,3 - 19,2 т, вылет стрелы – 4,65 – 18,7 м, высота подъема крюка – 14,92 – 22,34 м	Монтаж элементов и конструкций	1
Автовышка	АГП-22	Рабочая высота подъема – 22м, максимальная грузоподъемность – 300кг	Подъем на высоту	2
Экскаватор	ЭО-3323А	Емкость ковша – 1,2м <sup>3</sup> , наиб. радиус копания – 6,78м	Земляные работы	1
Бульдозер	Т130	Двигатель – Д-160, мощность – 118кВт/160л.с.	Планировочные работы	1
Автобетононасос	СБ-126	Производительность – 65м <sup>3</sup> /ч, мощность – 100кВт	Подача бетонной смеси	1
Сварочный инвертор	Inverte с V-350 Pro	Мощность – 14кВт	Сварочные работы	2
Растворосмеситель	СО-46	Мощность – 1,5кВт	Штукатурные работы	1

«Подбор машин и механизмов для производства работ ведется на основании производимых на объекте строительных работ и процессов. Для планировки площадки и обратной засыпки необходим бульдозер, для рытья котлована и траншей – экскаватор, для монтажа конструкций на высоту кран.

Для возведения крытой ледовой арены необходим стреловой кран. »[1]

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

«Затраты труда и машинного времени для каждого вида работ определяются по подсчитанным объемам работ из соответствующей ведомости и сборникам Государственных элементных сметных норм (ГЭСН), в которых приведены нормы времени на единицу объема.» [19]

«Трудоёмкость вида работ рассчитывается по формуле 7:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (7)$$

где  $H_{вр}$  – норма времени на единицу объема работ (чел-час, маш-час);

$V$  – объем работ, выраженных в натуральных единицах измерения;

$8$  – продолжительность смены, час» [19].

«После подсчета трудоёмкости и затрат машинного времени основных видов работ, на основании их суммы подсчитываются затраты труда на санитарно-технические, электромонтажные и неучтенные работы. Затраты труда на эти работы составляют 7%, 5% и 12% от суммарной трудоёмкости соответственно.» [33]

Ведомость затрат труда и машинного времени приведена в таблице Б.3 приложения Б.

#### 4.6 Разработка календарного плана производства работ

Нормативная продолжительность определяется для объекта в зависимости от его конструктивных особенностей по укрупненным нормативным показателям, приведенным в СНиП 1.04.03-85\* [29].

Исходя из имеющихся данных для спортивного комплекса строительным объемом 10000,0 м<sup>3</sup> и продолжительностью строительства 7 месяцев. Расчет нормативной продолжительности строительства здания строительный объем – 33177,82 м<sup>3</sup> производим методом экстраполяции.

Увеличение объема составит:

$$(33,177-10)/10 \cdot 100 = 231,77\%.$$

Увеличение нормы продолжительности строительства равно:

$$231,77 \cdot 0,3 = 69,53\%.$$

Продолжительность строительства крытой ледовой арены составляет:

$$T = 7 \cdot ((100+69,53)/100) = 11,87 \approx 12 \text{ месяцев.}$$

«После разработки календарного плана и графика использования трудовых ресурсов, требуется составить график использования основных строительных машин и график поставки основных строительных материалов на объект.» [1]

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

##### **4.7.1 Расчет и подбор временных зданий**

«Временные здания и сооружения имеют различное назначение: производственное, складское, санитарно-бытовое и административное. Расчет временных зданий ведется на основании календарного плана производства работ и графика движения людских ресурсов. Для различных категорий рабочих на стройплощадке необходимо подобрать соответствующие мобильные (инвентарные) временные здания. Площади и количество временных зданий рассчитываются исходя из установленных нормативов по категориям управленческого персонала и рабочих» [19].

Здание крытой ледовой арены относится к жилищно-гражданскому строительству. Таким образом, численность ИТР составляет 11%, служащих – 3,2%, МОП – 1,3% от максимального количества рабочих в сутки.

«По календарному графику максимальное количество рабочих в сутки составляет 52 чел. Тогда, численность ИТР – 6 чел., служащих – 2 чел., МОП – 1 чел. »[1]

Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 61 \approx 65 \text{ чел.}$$

Ведомость временных зданий приведена в таблице Б.4 приложения Б.

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

«Склады на строительной площадке требуются для временного хранения строительных материалов и конструкций. Открытые и закрытые склады и навесы необходимо размещать в зоне действия крана, а также с учетом подъезда к ним машин по временной дороге. »[19]

Площадь складских площадок зависит от количества материала, сроков применения, норматива складирования, площадь проходов и проездов, а также запаса материала в несколько дней для своевременного монтажа конструкций на объекте. Ведомость затрат труда и машинного времени приведена в таблице Б.5 приложения Б.

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

«Под временным водоснабжением и водоотведением на строительной площадке подразумевается проектирование систем для обеспечения строительства производственными, хозяйственно-бытовыми и противопожарными нуждами.

«Для расчета расхода воды на противопожарные нужды по календарному графику определяется процесс, требующий для производства максимальное потребление воды. »[19]

Процессом с наибольшим потреблением воды является поливка кирпича.

Объем работ, требующих водопотребления, определяется по формуле:

$$n_n = \frac{V}{t_{\text{МОНТ}}},$$
$$n_n = \frac{347,64}{1} = 347,64 \text{ м}^3/\text{дн.}$$

Максимальный расход воды:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{НУ}} \cdot q_{\text{Н}} \cdot n_n \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}},$$
$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 150 \cdot 347,64 \cdot 1,4}{3600 \cdot 8} = 3,04 \text{ л/с.}$$

«Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определяется для смены, когда работает максимальное количество людей, пользующихся душем, и рассчитывается по формуле: »[1]

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \cdot n_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}},$$
$$Q_{\text{хоз}} = \frac{15 \cdot 65 \cdot 3,0}{3600 \cdot 8} + \frac{40 \cdot 42}{60 \cdot 45} = 0,72 \text{ л/с.}$$

«Расход воды на пожаротушение определяется в зависимости от назначения здания, его объема и класса функциональной пожарной опасности. Для здания ледовой арены расход воды на наружное пожаротушение составляет 15л/с.

Общий требуемый максимальный расход воды на строительной площадке определяется по формуле: »[19]

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}},$$

$$Q_{\text{общ}} = 3,04 + 0,72 + 15,0 = 18,76 \text{ л/с.}$$

По результатам требуемого расхода воды подбирается необходимый диаметр временного водопровода:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}},$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 18,76}{3,14 \cdot 1,5}} = 126,22 \text{ мм.}$$

Трубопровод временного водоснабжения имеет диаметр 150 мм.

#### 4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Проектирование и организацию электроснабжения строительной площадки начинают с определения ее расчетной нагрузки, то есть величины необходимой электрической мощности трансформаторной подстанции» [19].

«Требуемую мощность определяют в период пика потребления электроэнергии. Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения. Наиболее точным является метод расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициентам спроса по формуле 8:

$$P_p = \alpha \left( \sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{\text{ОВ}} + \sum k_{4c} \cdot P_{\text{ОН}} \right), \quad (8)$$

где  $\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и т.п.;

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$  – коэффициенты одновременного спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неоднородность их работы;

$P_c, P_T, P_{OB}, P_{OH}$  – установленная мощность силовых токоприемников, технологических потребителей, осветительных приборов внутреннего и наружного освещения» [19]. Ведомость установленной мощности силовых потребителей показана в таблице 9.

Таблица 9 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Кран	шт.	60,0	1	60,0
Сварочный инвертор	шт.	14,0	2	28,0
Растворосмеситель	шт.	1,5	1	1,5
Итого:				89,5»[19]

Мощность для силовых потребителей:

$$\sum \frac{k_{1c} P_c}{\cos \varphi} = \frac{0,5 \cdot 60}{0,5} + \frac{0,3 \cdot 28,0}{0,4} + \frac{0,3 \cdot 1,5}{0,5} = 81,9 \text{ кВт.}$$

Мощность уменьшилась с 89,5 кВт до 81,9 кВт.

Затем необходимо определить мощность внутреннего и наружного освещения. Потребные мощности приведены в таблицах 10 и 11.

Таблица 10 – Потребная мощность наружного освещения

«Потребитель электроэнергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
1	2	3	4	5	6
Площадь территории строительства	1000 м <sup>2</sup>	0,4	2,0	15,316	6,13
Открытые склады	1000 м <sup>2</sup>	1,2	10,0	0,255	0,31
Проходы и проезды	км»[19]	3,5	2,0	0,531	1,86
Итого					8,3

Таблица 11 – Потребная мощность внутреннего освещения

«Потребитель электроэнергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Прорабская	100 м <sup>2</sup>	1,5	75,0	0,18	0,27
Диспетчерская	100 м <sup>2</sup>	1,5	75,0	0,21	0,315
Гардеробная	100 м <sup>2</sup>	1,0	50,0	0,48	0,48
Душевая	100 м <sup>2</sup>	1,0	50,0	0,24	0,24
Туалет	100 м <sup>2</sup>	0,8	50,0	0,143	0,1144
Проходная	100 м <sup>2</sup>	1,0	50,0	0,12	0,12
Сушильная	100 м <sup>2</sup>	0,8	50,0	0,198	0,1584
Закрытые склады	1000 м <sup>2</sup>	1,2	15,0»[19]	0,039	0,0468
Итого					1,745

Суммарная необходимая мощность электроприемников:

$$P_p = 1,05(81,9 + 0,8 \cdot 1,745 + 1,0 \cdot 8,3) = 96,18 \text{ кВт.}$$

Потребная мощность трансформатора:

$$P_{тр} = P_p \cdot K,$$

$$P_{тр} = P_p \cdot 0,8 = 96,18 \cdot 0,8 = 76,94 \text{ кВт.}$$

Количество прожекторов для освещения строительной площадки:

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{p_l} = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 15316}{1000} = 9,19 \approx 10 \text{ шт.}$$

При потребной мощности более 20 кВт нельзя подключаться к городским сетям, требуется подбор трансформаторной подстанции. Исходя из потребной мощности 76,94 кВт подбираем трансформаторную подстанцию

СКГП-100-6/10/0,4 мощностью 100 кВт закрытой конструкции с габаритами 3,05 на 1,55 м.

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

Объектный строительный генеральный план является одним из основных документов в составе ПОС и ППР. При проектировании стройгенплана необходимо учитывать его увязку со всеми другими разделами проекта, технологией строительства и прочими нормативными документами.

Первым этапом при строительстве объекта является установка временного ограждения с воротами и калиткой. Через две проходные, расположенные в противоположных сторонах строительной площадки, осуществляется въезд и выезд со строительной площадки. Перед въездом на площадку установлен стенд с информацией об объекте и схемой движения транспорта на стройплощадке, а также знак ограничения скорости движения транспортных средств. Перед выездом со стройплощадки расположен пункт мойки колес.

Для движения строительных машин по стройплощадке запроектированы временные дороги шириной 6,0 м с движением в обе стороны, радиус закругления дорог составляет не менее 8,0 м.

Хранение и складирование строительных материалов ведется на складах трех типов: открытом, закрытом и под навесом. Перед каждым складом устроен подъезд для строительных машин с площадкой для разгрузки материалов и изделий. Склады имеют доступ как для машин с конструкциями и материалами, так и для строительных кранов.

Для бытовых нужд рабочих запроектирован строительный городок с необходимыми временными зданиями и сооружениями. Каждое здание имеет подключение к необходимой ей сети электроснабжения, водопровода и канализации. От проходной до временных зданий рабочие могут пройти по тротуару шириной 1,0 м.

Освещение площадки строительства осуществляется 10 прожекторами мощностью 1000 Вт. В целях пожарной безопасности с двух сторон от возводимого здания установлены пожарные гидранты, подключенные к сетям временного водоснабжения.

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

«Перед началом выполнения строительного-монтажных работ администрация организации, строящая объект, обязана оформить акт-допуск на производство работ. Наряд-допуск выдается непосредственному руководителю работ (прорабу, мастеру) лицом, уполномоченным приказом руководителя организации. Перед началом работ руководитель работы или инженер по охране труда обязан ознакомить работников с мероприятиями по безопасности производства работ и оформить инструктаж с записью в 69 наряде-допуске. На территории строительной площадки, на дорогах и в проездах устанавливаются 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» [6].

«Монтажник, обслуживающий грузоподъемные машины и выполняющий работы по строповке и перемещению грузов кранами, должен быть предварительно обучен и аттестован в установленном для стропальщиков порядке. Работающему с кранами или другими подъемными механизмами необходимо знать знаковую сигнализацию. Используемые чалочные приспособления (канаты, цепи, траверсы, клещи) должны быть

исправны, иметь клеймо или бирку с обозначением номера и грузоподъемности, тара – надпись о грузоподъемности. Канаты и цепи подбирают такой длины, чтобы угол между их ветвями не превышал 900 .» [11].

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

Технико-экономические показатели при возведении цеха по производству ламината следующие:

- «площадь здания в плане – 4901,1 м<sup>2</sup>.
- общая трудоемкость работ – 7566,56 чел-дн.
- усредненная трудоемкость работ – 1,54 чел-дн/м<sup>2</sup>.
- общая трудоемкость работы машин – 524,97 маш-см.
- максимальное количество рабочих на объекте – 52 чел.
- минимальное количество рабочих на объекте – 10 чел.
- среднее количество рабочих на объекте – 25 чел.
- коэффициент неравномерности использования трудовых ресурсов – 2,08.
- нормативная продолжительность строительства – 365 дн.
- фактическая продолжительность строительства – 304 дн.
- общая площадь строительной площадки – 15316,0 м<sup>2</sup>.
- площадь временных зданий – 157,1 м<sup>2</sup>.
- площадь открытых складов – 254,54 м<sup>2</sup>.
- площадь закрытых складов – 39,19 м<sup>2</sup>.
- площадь навесов – 18,51 м<sup>2</sup>.
- протяженность временных дорог – 531,2 м<sup>2</sup>.
- протяженность временного водопровода – 310,0 м<sup>2</sup>.
- протяженность временной канализации – 8,02 м<sup>2</sup>.
- протяженность временной низковольтной линии – 459,06 м<sup>2</sup>. »[19]

## Выводы по разделу

В выпускной квалификационной работе , были получены практические знания в области разработки проекта производства работ при возведении здания крытой ледовой арены.

По архитектурно-строительным чертежам были подсчитаны объемы работ, а затем произведен подсчет необходимых материалов и изделий, определена трудоемкость работ и затраты машинного времени при их производстве, а также подобраны основные строительные машины. По полученным результатам был построен календарный план производства работ с учетом технологической последовательности монтажа и нормативной продолжительности строительства. На основании календарного плана был построен график движения людских ресурсов, основных строительных машин и график поступления на объект основных строительных материалов, изделий и конструкций.

Были подобраны временные здания и склады, запроектированы необходимые временные сети и дороги. После всех расчетов и подборов запроектирован строительный генеральный план.

Таким образом, в процессе работы по курсовому проекту были получены теоретические знания и навыки и применены на практике.

## 5 Экономика строительства

### 5.1 Пояснительная записка

Проектируемый объект – Крытая ледовая арена.

Район строительства – г. Пенза, Пензенская область.

«Здание каркасное. В осях 3-12 каркас представляет собой однопролетную раму пролетом 40,0 м, шаг рам составляет 6,0 м, отметка верха ригеля по крайним осям +7,200, в коньке +10,200. Устойчивость каркаса в осях 3-12 в продольном направлении обеспечивается системой продольных вертикальных связей по стойкам рам. Общая пространственная жесткость блока здания в осях 3-12 обеспечивается системой вертикальных связей по стойкам рам и системой горизонтальных связей по ригелям рам покрытия. »[1] Сопряжение стоек рам в осях 3-12 с фундаментами – шарнирное, сопряжение ригелей и стоек рам между собой – жесткое на высокопрочных болтах.

Блок здания в осях 1/3-2 выполнен по каркасно-связевой схеме. Устойчивость здания в продольном и поперечном направлении обеспечивается системой связей в обоих направлениях, жестким сопряжением стоек рам с фундаментами и железобетонными дисками перекрытий на отм. 0,000 и +3,600. Стойки и ригели рам из прокатных профилей двутаврового сечения с шарнирными креплениями между собой.

Фундаменты каркаса здания ледовой арены монолитные железобетонные столбчатые из бетона класса В20, F150, W8.

Наружные стены выполнены из трехслойных стеновых панелей типа «сэндвич» фирмы «Техностиль» с утеплителем из минеральной ваты на основе базальтового волокна толщиной 150 мм.

При составлении сметных расчетов были использованы укрупненные сметные нормативы цены строительства, которые действительны с 1 января 2023г.

«При составлении Сводного сметного расчета приняты начисления:

- «затраты на строительство временных здания и сооружений согласно ГСН 81-05-01-2001 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений» п. 1.2 – 1,8%; »[20]
- «резерв средств на непредвиденные расходы и затраты 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» п.179 – 3 % налог на добавленную стоимость – НДС 20%. »[20].

Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в ценах по состоянию на 2020г. и представлен в таблице В.1 приложения В. Объектный сметный расчет № ОС-01-01 на общестроительные работы ОС-02-01 представлен в таблице В.2 приложения В. Объектный сметный расчет № ОС-02-02 на внутренние инженерные системы и оборудование представлен в таблице В.3 приложения В. Объектный сметный расчет № ОС-07-01 на благоустройство и озеленение представлен в таблице В.4 приложения В.

Локальная смета на надземную часть была составлена в программе Estimate 1.9 и представлена в таблице В.5 приложения В.

## **5.2 Расчет стоимости проектных работ**

«Стоимость проектных работ определяется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, в прямой зависимости от расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта.

Расчетная стоимость  $1\text{м}^3$  – 3,15 руб.

Строительный объем – 3 317,78  $\text{м}^3$ .

Стоимость строительства – 10 451,01 руб.

Категория сложности проектируемого объекта – 3.

Норматив ( $\alpha$ ) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта – 4,88 %.

Стоимость проектных работ: С пр – 16 190,8 руб.» [4]

### 5.3 Определение структуры стоимости по монтажу стальных конструкций покрытия

Для определения стоимости работ по монтажу сэндвич-панелей была выполнена локальная смета, представленная в таблице В.6 приложения В.

Общая стоимость работ по монтажу совместно с НДС составляет 16 195 430 руб.

Структура стоимости строительно-монтажных работ представлена в таблице 12.

Таблица 12 – Структура стоимости СМР

«Наименование работ	Конструкции покрытия	
	руб.	%
Заработная плата	3536,40	2,73
Стоимость материалов	109699,19	84,57
Стоимость эксплуатации машин	12765,61	9,84
Накладные расходы	4332,59	3,34
Сметная прибыль	2888,43	2,23
Сумма» [20]	129721,19	100,00

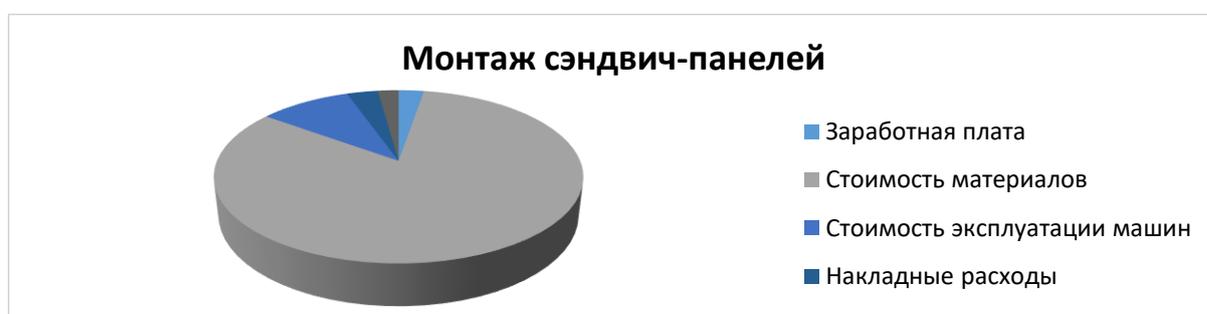


Рисунок 12 – Диаграмма структуры стоимости СМР

По вычисленным результатам была составлена диаграмма, представленная на рисунке 12.

#### **5.4 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта**

«Сметная стоимость строительства объекта составляет – 20 526 877,24 руб.

Сметная стоимость строительных работ – 19 121 131,16 руб.

Сметная стоимость монтажных работ – 1 385 734,25 руб.

Базовая стоимость работ по проектированию объекта строительства крытой ледовой арены – 20 011,83 руб.

Строительный объем – 3317,78 м<sup>3</sup>. »[20]

#### **Выводы по разделу**

В разделе экономика строительства представлен сводный сметный расчет стоимости строительства в ценах по состоянию на 2023 г., объектный сметный расчет на общестроительные работы, объектный сметный расчет на внутренние инженерные системы и оборудование, объектный сметный расчет на благоустройство и озеленение территории, а также рассчитана локальная смета на работы надземной части и на монтаж сэндвич-панелей.

Сметная стоимость строительных работ крытой ледовой арены составила 20 526 877,24 руб.

## 6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Технический объект «Крытая ледовая арена», проектируемый в городе Пенза.

Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика ледовой арены представлена в таблице Г.1 приложения Г.

### 6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Профессиональные риски идентифицируются в соответствии с Приложением №1 к Приказу Минтруда №776н. »[12]

Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков по Приложению №1 приводятся в таблице 13.

Таблица 13 – Идентификация профессиональных рисков

Опасность	Опасное событие	Меры управления/контроля профессиональных рисков
1	2	3
Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности	«Устройство ограждений элементов производственного оборудования, защищающих от воздействия движущихся частей, а также разлетающихся предметов, включая наличие фиксаторов, блокировок, герметизирующих и других элементов. Внедрение систем автоматического контроля уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах. Приобретение систем обеспечения безопасности работ на высоте. »[19]

Продолжение таблицы 13

1	2	3
Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума	«Внедрение систем автоматического контроля уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах.»[1]
Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту	Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме	«Внедрение систем (устройств) автоматического и дистанционного управления и регулирования производственным оборудованием, технологическими процессами, подъемными и транспортными устройствами. Внедрение систем автоматического контроля уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах.»[1]

«Первопричиной всех травм и заболеваний, связанных с процессом труда, является неблагоприятное воздействие на организм занятого трудом человека тех или иных факторов производственной среды и трудового процесса. Это воздействие, приводящее в различных обстоятельствах к различным результирующим последствиям, зависит от наличия в условиях труда того или иного фактора, его потенциально неблагоприятных для организма человека свойств, возможности его прямого или опосредованного действия на организм, характера реагирования организма в зависимости от интенсивности и длительности воздействия (экспозиции) данного фактора» [13].

«Идентификация рисков для дальнейшей оценки должна учитывать события, ситуации, обстоятельства, которые приводили либо потенциально могут приводить к травме или профессиональному заболеванию работника; причины возникновения потенциальной травмы или заболевания, связанные с

выполняемой работой; сведения об имевших место травмах, профессиональных заболеваниях» [13].

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

Показатели подобранных организационно-технических способов защиты, частичного понижения вредных и небезопасных промышленных факторов показаны в таблице Г.2 приложения Г.

«К организационным мероприятиям, обеспечивающим безопасность работы на электроустановках относят оформление наряда на допуск к работе, надзор за выполнением работ, прием места выполнения работ и окончание работы «Правила безопасности при эксплуатации электроустановок, 2001». Ответственность за безопасность работ возложена в законодательном порядке на технических руководителей строек.» [25]

«К техническим мероприятиям, обеспечивающим электробезопасность, относятся: установка предупредительных плакатов; ограждение места работы; проверка отсутствия напряжения. Неизолированные токоведущие провода, закрепленные на изоляторах, располагают на определенной высоте, где они не доступны для случайного прикосновения. При работе на электроустановках с целью защиты от поражения электротоком применяют электрозщитные средства. К ним относятся диэлектрические резиновые перчатки, инструменты с изолированной ручкой, изолирующие и токоведущие клещи. Так же рекомендуется использовать дополнительные изолирующие средства: диэлектрические калоши, ковры и изолирующие подставки. При производстве электросварочных работ следует строго соблюдать действующие правила электробезопасности и выполнять требования по защите людей от вредного воздействия электрической дуги сварки.» [26]

«При размещении временных сооружений, ограждений, складов и лесов следует учитывать требования по габаритам приближения строений к движущимся вблизи средствам транспорта. Подача материалов, строительных

конструкций на рабочие места осуществляется в технологической последовательности, обеспечивающей безопасность работ. Складируйте материалы и оборудование на рабочих местах следует так, чтобы они не создавали опасность при выполнении работ и не стесняли проходы. Устройство временных автомобильных дорог, прокладка сетей временного электроснабжения, водопровода. Устройство крановых путей, мест складирования материалов и конструкций. Все территориально обособленные участки должны быть обеспечены телефонной связью или радиосвязью.» [27]

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

На строительной площадке должна быть обеспечена пожарная безопасность. Подбор средств обеспечения пожарной безопасности производится по СП 9.13130.2009 «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации».

К опасным факторам пожара относят пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание.

К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относят вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара.

По итогам выполненной идентификации небезопасных причин возгорания заполняется в таблицу Г.3 приложения Г.

В строящихся зданиях разрешается располагать временные мастерские и склады (за исключением складов горючих веществ и материалов, а также оборудования в горючей упаковке, производственных помещений или оборудования, связанных с обработкой горючих материалов). Размещение административно-бытовых помещений допускается в частях зданий, выделенных глухими противопожарными перегородками 1-го типа и перекрытиями 3-го типа. При этом не должны нарушаться условия безопасной

эвакуации людей из частей зданий и сооружений и установленный режим эксплуатации.

Для пожаров классов Е - порошок ВСЕ или АВСЕ. Требуется 7 огнетушителей по 4 кг.

Тип щита был определен по приложению №6 «Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 N 1479» был подобран ЩП-Е.

Комплектация ЩП-Е:

- крюк с деревянной рукояткой 1 шт;
- комплект для резки электропроводов: ножницы, диэлектрические боты и коврик 1 шт;
- комплект для резки электропроводов: ножницы, диэлектрические боты и коврик 1 шт;
- покрывало для изоляции очага возгорания 1 шт;
- лопата совковая 1 шт;
- ящик с песком 0,5 куб. метра 1 шт.

Строительные леса и опалубка выполняются из материалов, не распространяющих и не поддерживающих горение.

При строительстве объекта защиты в 3 этажа и более следует применять инвентарные металлические строительные леса.

Строительные леса на каждые 40 метров по периметру построек необходимо оборудовать одной лестницей или стремянкой, но не менее чем 2 лестницами (стремянками) на все здание. Настил и подмости лесов следует периодически и после окончания работ очищать от строительного мусора, снега, наледи, а при необходимости посыпать песком.

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

«Техническое регулирование в сфере экологической безопасности осуществляется в целях обеспечения снижения уровня негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в

соответствии с нормативами допустимого воздействия, которого можно достигнуть на основе использования наилучших существующих технологий, рационального использования природных ресурсов с учетом российских и мировых стандартов и норм» [5].

Основа обеспечения понижения вредного воздействия для ведущегося строительства показана в таблице Г.4 приложения Г.

Был разработан комплекс соответственных мероприятий, которые указаны в таблице Г.5 приложения Г.

#### Вывод по разделу

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» была приведена характеристика технологического объекта «Производственный комплекс для сборки нефтехимического оборудования», технологического процесса «устройство стеновых сэндвич-панелей», были описаны меры по обеспечению безопасности на объекте, такие как обучение персонала правилам работы с оборудованием, проведение проверок на соответствие нормам безопасности, установка систем охранной сигнализации.

Данный раздел является важным элементом проектной документации, который позволяет обеспечить безопасность и экологичность технологического объекта, а также минимизировать его негативное воздействие на окружающую среду.

## Заключение

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы было спроектировано сооружение крытой ледовой арены, расположенной в городе Пенза.

При проектировании крытой ледовой арены были решены и изучены следующие задачи.

Разрабатываемое здание ледового дворца состоит из двух основных объемов. Один из которых представляет собой сооружение с ледовой ареной. К ней примыкает здание АБЧ, состоящее из четырех этажей. На чертежах представлены планы этажей, разрезы, фасады и план кровли. В ходе работы были разработаны генеральный план участка, архитектурные концепции, а также инженерные системы здания.

В разделе расчетно-конструктивном, был осуществлен расчет монолитного перекрытия на отметке +6,975 с размерами в плане – 10,0×12,0м. Разработаны чертежи, а также подобрана рабочая арматура диаметром 18 мм, и 16мм, класс – А400.

Разработана технологическая карта по сборке стеновых сэндвич-панелей. Был подобран стреловой кран РДК-250, а также четырехветровой строп.

Был разработан раздел организации и планировании строительства, который включает в себя объем строительно-монтажных работ, подбор строительных машин, а также разработку календарного плана и строительный генеральный план ледовой арены.

Произведен расчет затрат на строительство крытой ледовой арены с учетом стоимости всех необходимых материалов и ресурсов.

Изучены негативные факторы строительства здания, определены опасности в области пожарной и экологической безопасности, а также предложены методы их устранения.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Ананьин М. Ю. Основы архитектуры и строительных конструкций. Термины и определения : учебное пособие для вузов. Москва : Издательство Юрайт, 2018. 130 с.
2. Белецкий Б.Ф. Строительные машины и оборудование: справ. пособие/ Б.Ф. Белецкий. – Ростов н/Д: Феникс, 2002. – 591 с.
3. Бернгардт К.В. Краны для строительно-монтажных работ: учебное пособие / К.В. Бернгардт. А.С. Воробьев, О.В. Машкин; М-во науки и высш. образования РФ. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2021. – 195 с.
4. ГОСТ Р 2.105-2019. Национальный стандарт Российской Федерации. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. – Введ. 2020-02-01. – М.: Стандартинформ, 2019. – 30 с.
5. 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.
6. ГОСТ 12.1.046-2014. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Строительство. Нормы освещения строительных площадок. – Введ. 2015-07-01– М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
7. ГОСТ 21519-2003. Блоки оконные из алюминиевых сплавов. Технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 21519-84. – Изд. офиц.: Введ. 01.03.2004 – Москва: Госстрой России, 2004. 36с.
8. ГОСТ 23747-2015. Блоки дверные из алюминиевых сплавов. Общие технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 23747-88. – Изд. офиц.: Введ. 01.07.2015 – Москва: Стандартинформ, 2015. 24с.
9. ГОСТ 31173-2003. Блоки дверные стальные. Технические условия [Текст]. – Изд. офиц.: Введ. 01.03.2004 – Москва: Госстрой России, 2004. 51с.
10. ГОСТ 31174-2017. Ворота металлические. Общие технические

условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 31174-2003. – Изд. офиц.: Введ. 01.03.2018 – Москва: Стандартиформ, 2018. 40с.

11. ГОСТ Р 7.0.100-2018. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. – Введ. 2019-07-01. – М.: Стандартиформ, 2018. – 66 с.

12. ГОСТ Р 58967-2020. Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ.» [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200174798> Введ. 21-01-01. М.: Стандартиформ, 2020. 19 с. (дата обращения: 15.02.2024).

13. ГОСТ 34028-2016. Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 5781-85, ГОСТ 10884-94. – Изд. офиц. ; введ. 01.01.2018. – Москва : Стандартиформ, 2017 – 41 с.

14. Дикман Л. Г. Организация строительного производства : учеб. для студ. вузов, обучающихся по спец. 290300 "Пром. и гражд.стр-во" / Л. Г. Дикман. - Изд. 5-е, перераб. и доп. ; Гриф УМО. – Москва : АСВ, 2012. 606 с.

15. Ершов, М. Н. Технологические процессы в строительстве. Книга 5. Технологии монолитного бетона и железобетона [Электронный ресурс]: учебник / Ершов М. Н. , Лapidус А. А. , Теличенко В. И. – Москва : Издательство АСВ, ЭБС «Консультант студента», 2016. – 128 с. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301338.html> (дата обращения: 15.02.2024).

16. Кирнев А.Д., Несветаев Г.В. Строительные краны и грузоподъемные механизмы. Справочник. – Ростов-н/Д: Феникс, 2013. – 672 с.

17. Кунц А.Л. Основы организации, управления и планирования в строительстве [Электронный ресурс]: курс лекций. Ч.1./ А.Л. Кунц; Новосиб. гос. архитектур.-строит. ун-т (Сибстрин). – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2015. – 287 с. – ISBN 978-5-7795-0726-4 (дата обращения 12.03.2024).

18. Малахова А. Н. Армирование железобетонных конструкций

[Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Н. Малахова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : МИСИ - МГСУ, 2018. - 127 с. - ISBN ISBN 978-5-7264-1827-8.. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86295.html> (дата обращения 22.01.2024).

19. 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.

20. МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. ЦНИИОМТП. М.: ФГУП ЦПП, 2007. 12 с.

21. Минстроя России. Сметно-нормативная база. Государственные элементные сметные нормы ГЭСН-2020: приказ Минстроя России № 871/пр от 26 декабря № 2019 г//Консультант плюс: справочно-правовая система.

22. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / Михайлов А.Ю. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с.URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/760126> (дата обращения: 09.03.2024).

23. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс]: учебное пособие / Михайлов А.Ю. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. – 172 с. URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/760174> (дата обращения: 20.03.2024).

24. Олейник П. П. Организация строительной площадки: учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 80 с. - ISBN 978-5-7264-0795-1. URL.: <http://www.iprbookshop.ru/23734.html> (дата обращения: 11.03.2024).

25. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности:» [Электронный ресурс] СП 12.13130.2009.: URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200071156> (дата обращения 10.01.2024).

26. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 02.04.2024)

27. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.4.009-83. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200003611> (дата обращения: 20.04.2024).

28. Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка (СНиП II-89-80\* Генеральные планы промышленных предприятий) СП 18.13330.2019. [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/564221198> (дата обращения 15.01.2024).

29. СНиП 1.04.03-85\*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Ч.II. – введ. 1991-01-01. – М.: Стройиздат, 1991. – 297с.

30. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые конструкции по охране труда\* [Текст]. – введ. 01.07.2003. – Москва : Госстрой России, 2003. – 151 с.

31. СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\* [Текст]. – введ. 2019-05-29. – М.: Минрегион России, 2019. – 109.

32. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* [Текст]. – введ. 2017-06-04. – М.: Стандартинформ, 2018. – 95 с.

33. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12.01.2004. Введ. 2020-06-25. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минрегион РФ, 2020. – 69 с.

34. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий [Текст]. – введ. 01.07.2013 – Москва : Минрегион России, 2012. 96 с.

35. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции.

Основные положения. СНиП 52-01-2003 (с Изменением N 1) [Текст]. – введ. 2019-06-20. – М.: Стандартинформ, 2019. – 126 с.

36. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 №123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-F> (дата обращения: 19.04.2024).

37. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы: » [Электронный ресурс] метод. Тольятти: ТГУ, 2020. - 38-51. с - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18655> (дата обращения: 01.04.2024)

38. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю.В. Хлистун]. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 511 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30278> (дата обращения: 29.03.2024).

## Приложение А

### Дополнения к разделу «Архитектурно-планировочному»

Таблица А.1 – Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Категория помещения
1	2	3	4
0 этаж (отм. -4,200)			
0.01	Тамбур	12,45	-
0.02	Вестибюль-фойе	171,66	-
0.03	Касса	5,64	-
0.04	Комната охраны	17,55	-
0.05	Прокат коньков в составе вестибюля	0,00	-
0.06	Инвентарная	13,8	В4
0.07	Тепловой пункт с водомерным узлом	13,66	Д
0.08	Разгрузочная	5,67	В4
0.09	Лестничная клетка Л-1	16,41	-
0.10	Электрощитовая	11,91	В3
0.11	Гардероб в составе вестибюля	0,00	-
0.12	Помещение уборочного инвентаря	3,29	В4
0.13	Бельевая	4,89	В4
0.14	Комната персонала	8,16	-
0.15	Душевая персонала	2,53	-
0.16	Инвентарная	3,39	В4
0.17	Раздевалка	18,58	-
0.18	Душевая	5,93	-
0.19	Санузел	2,54	-
0.20	Санитарная кабина МГН	5,03	-
0.21	Санитарная кабина МГН	5,03	-
0.22	Санузел	2,54	-
0.23	Душевая	5,93	-
0.24	Раздевалка	18,57	-
0.25	Душевая	4,98	-
0.26	Комната отдыха	11,83	-
0.27	Санузел	2,52	-
0.28	Комната отдыха	11,09	-
0.29	Санузел	2,28	-
0.30	Душевая с преддушевой	6,74	-
0.31	Сауна 1	6,18	-
0.32	Сауна 2	6,22	-
0.33	Кабинет директора	19,68	-
0.34	Массажный кабинет	15,49	-
0.35	Массажный кабинет	14,56	-
0.36	Коридор	13,38	-
0.37	Санузел персонала	3,0	-

## Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
0.38	Коридор	74,43	-
0.39	Коридор	11,69	-
0.40	Административное помещение	21,3	-
0.41	Лестничная клетка Л-2	16,41	-
1 этаж (отм. 0,000)			
1.01	Арена. Спортивные и специальные зоны	141,66	-
1.02	Арена. Трибуны и проходы	517,77	-
1.03	Арена. Ледовое поле	1737,9	-
1.04	Инвентарная	6,64	В4
1.05	Помещение хозяйственного инвентаря	8,69	В4
1.06	Санузел персонала	3,01	-
1.07	Помещение льдоуборочных машин	64,97	В3
1.08	Судейская	15,83	-
1.09	Кабинет главного инженера	16,99	-
1.10	Санузел мужской	2,36	-
1.11	Тамбур санузла	1,77	-
1.12	Санузел женский	2,34	-
1.13	Тамбур санузла	1,89	-
1.14	Тренерская	13,85	-
1.15	Тренерская	13,59	-
1.16	Коридор	129,8	-
1.17	Лифтовой тамбур	6,03	-
1.18	Раздевальная	45,53	-
1.19	Санузел	1,93	-
1.20	Тамбур	2,24	-
1.21	Раздевальная	32,62	-
1.22	Душевая	2,72	-
1.23	Душевая	7,83	-
1.24	Душевая	10,82	-
1.25	Санузел мед. кабинета	3,04	-
1.26	Санузел	1,86	-
1.27	Душевая	10,82	-
1.28	Душевая	7,93	-
1.29	Тамбур	2,46	-
1.30	Санузел	2,2	-
1.31	Санузел	1,86	-
1.32	Раздевальная	34,03	-
1.33	Хоккейная раздевальная	43,85	-
1.34	Сушильная	16,26	В4
1.35	Помещение уборочного инвентаря	4,88	В4
1.36	Инвентарная	14,22	В4
1.37	Зал судейских заседаний	27,71	-
1.38	Медицинский кабинет врача	19,41	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
1.39	Процедурная	17,36	-
1.40	Ожидальная	10,34	-
1.41	Тренажерный зал	102,94	-
1.42	Административное помещение	16,45	-
1.43	Помещение хранения ртутных ламп	1,95	В4
1.44	Санузел МГН	6,56	-
1.45	Санузел мужской	14,68	-
1.46	Санузел женский	15,72	-
1.47	Бытовое помещение для рабочих	16,46	В4
1.48	Душевая в тренерской	1,82	-
1.49	Душевая в тренерской	1,88	-
1.50	Душевая в тренерской	2,39	-
1.51	Лестничная клетка Л-1	16,75	-
1.52	Лестничная клетка Л-2	16,75	-
1.53	Мастерская по ремонту оборудования и инвентаря	18,0	В4
2 этаж (отм. +3,600)			
2.01	Зал хореографии	139,48	-
2.02	Инвентарная зала хореографии	35,26	В4
2.03	Загрузочная	1,9	-
2.04	Санузел	1,35	-
2.05	Кладовая продуктов	2,96	В4
2.06	Коридор	4,65	-
2.07	Бар в составе буфета	9,92	-
2.08	Зал буфета	38,05	-
2.09	Мойка в составе буфета	9,04	-
2.10	Гардероб персонала буфета	8,66	В4
2.11	Душевая персонала буфета	1,48	-
2.12	Фойе	170,41	-
2.13	Радиорубка	23,75	В4
2.14	Зал общей физической подготовки	138,94	-
2.15	Раздевальная мужская	45,42	-
2.16	Душевая	8,63	-
2.17	Санузел	2,42	-
2.18	Кабина МГН	4,62	-
2.19	Лифтовой тамбур	4,01	-
2.20	Раздевальная женская	51,11	-
2.21	Душевая	8,48	-
2.22	Санузел	2,37	-
2.23	Кабина МГН	4,52	-
2.24	Пожаробезопасная зона	9,97	-
2.25	Помещение уборочного инвентаря	8,25	В4
2.26	Венткамера ледовой арены (отм. +4,400)	89,11	Д

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
2.27	Инвентарная буфета	1,26	-
2.28	Душевая персонала буфета	1,3	-
2.29	Лестничная клетка Л-1	16,75	-
2.30	Лестничная клетка Л-2	16,75	-
2.31	Лестничная клетка Л-3	8,24	-
3 этаж (отм. +7,200)			
3.01	Венткамера АБЧ	72,98	Д
3.02	Помещение уборочного инвентаря	5,59	В4
3.03	Помещение телекоммуникационного оборудования/серверная	13,5	В4
3.04	Лестничная площадка	15,23	-

Таблица А.2 – Спецификация элементов фундаментов

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6»[1]
Фундаменты монолитные					
«Фм1	Индивидуального изготовления	«Фундамент монолитный Фм1	9		V=3,72 м <sup>3</sup>
Фм1-1		Фундамент монолитный Фм1-1	4		V=3,72 м <sup>3</sup>
Фм1-2		Фундамент монолитный Фм1-2	2		V=3,72 м <sup>3</sup>
Фм2		Фундамент монолитный Фм2	4		V=3,85 м <sup>3</sup>
Фм2-1		Фундамент монолитный Фм2-1	2		V=3,85 м <sup>3</sup>
Фм3		Фундамент монолитный Фм3	8		V=2,36 м <sup>3</sup>
Фм3-1		Фундамент монолитный Фм3-1	12		V=1,5 м <sup>3</sup>
Фм4		Фундамент монолитный Фм4	6		V=2,58 м <sup>3</sup>
Фм4-1		Фундамент монолитный Фм4-1	5		V=3,34 м <sup>3</sup>
Фм4-2		Фундамент монолитный Фм4-2	1		V=3,34 м <sup>3</sup>
Фм5		Фундамент монолитный Фм5	5		V=1,71 м <sup>3</sup>
Фм5-1		Фундамент монолитный Фм5-1	2		V=1,71 м <sup>3</sup> »[1]

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6
Фундаментные балки					
ФБ1	По каталогу завода-изготовителя	ФБ6-5 (L=4975)	1	1280	-
«ФБ2		ФБ6-5* (L=3750)	4	960	-
ФБ3		ФБ6-1* (L=5750)	2	1600	-
ФБ4		ФБ6-5* (L=4500)	1	1100	-
ФБ5		ФБ6-2* (L=4950)	7	1300	-
ФБ6		ФБ6-2* (L=4900)	4	1260	-
ФБ7		ФБ6-2* (L=4850)	4	1260	-
ФБ8		ФБ6-32* (L=3050)	1	1600	-
ФБ9		ФБ6-1* (L=5075)	3	1370	-
ФБ10		ФБ6-1* (L=5250)	6	1420	-
ФБ11		ФБ6-5 (L=3250)	2	830	-
ФБ12		ФБ6-29 (L=4950)	2	1900	-
ФБ13		ФБ6-30 (L=4500)	1	1800	-
ФБ14		ФБ6-28* (L=5075)»[1]	1	2200	-

Таблица А.3 – Спецификация дверных и оконных проемов

«Марк а поз.	Обозначение	Наименование	Количество				Примечание
			0 эт.	1 эт.	2 эт.	3 эт.	
1	2	3	4	5	6	7	8»[1]
Окна							
ОК-1	ГОСТ 21519-2022	ОАК СПД 1200-1200-82 В2	-	19	6	-	-
ОК-1н	ГОСТ 21519-2022	ОАК СПД 1200-1200-82 В2	-	3	-	-	-
ОК-2	ГОСТ 21519-2022	ОАК СПД 2400-1200-82 В2	-	1	-	-	-
ОК-3	ГОСТ 21519-2022	ОАК СПД 1200-2400-82 В2	-	-	3	-	-
ОК-4	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 2400-2400-82 В2	-	-	2	-	-
ОК-5	Индивид. изготовл-я	ОИ 1200-1200	1	-	-	-	-
ОК-6	ГОСТ 21519-2022	ОАК СПД 1000-1200-82 В2	-	1	-	-	-
Витражи							
В-1.1	Индивид. изготовл-я	5420-3150	1	-	-	-	-
В-1.2		5420-3150	1	-	-	-	-
В-1.3		5350-3150	1	-	-	-	-
В-2		3890-3150	2	-	-	-	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6	7	8
В-2.1	-	3890-3150	1	-	-	-	-
В-3		3882-3190	1	-	-	-	-
В-4		6200-3190	1	-	-	-	-
В-5		2186-3150	1	-	-	-	-
В-6		9080-3460	1	-	-	-	-
В-7		7200-2400	-	-	1	-	-
В-8		1200-6300	-	2	-	-	-
ВВ-9		5750-2400	-	-	4	-	-
ВВ-10		3750-2400	-	-	3	-	-
В-11		4542-3440	1	-	-	-	-
В-12		6210-3150	1	-	-	-	-
Двери							
ДН1	ГОСТ 23747-2015	ДАНУ О П Дв 2100-1450	-	4	-	-	-
ДН2	ГОСТ 31173-2016	ДСН ППН 1-2-2 М3 2100-960	-	1	-	-	-
ДН3	ГОСТ 31173-2016	ДСН ППН 1-2-2 М3 2000-860	-	1	-	-	-
Д4	Индивид. изготовл-я	ДПМ (ЕІ30) 2100-860	2	11	1	-	-
Д4п	Индивид. изготовл-я	ДПМ (ЕІ30) 2100-860	-	-	1	-	-
Д5	Индивид. изготовл-я	ДПМ (ЕІ60) 2100-1060	-	1	2	-	-
Д6	Индивид. изготовл-я	ДПМ (ЕІ30) 2100-1460	-	2	2	-	-
Д7	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Г П Пр 2100-760	6	10	5	1	-
Д7л	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Г П Л 2100-760	10	3	2	-	-
Д8	ГОСТ 23747-2015	ДАВ О Бпр Дв Пр 2100-1460	2	6	4	-	-
Д8л	ГОСТ 23747-2015	ДАВ О Бпр Дв Л 2100-1460	2	1	2	1	-
Д9	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Г П Пр 2100-860	-	10	3	1	-
Д9л	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Г П Л 2100-860	-	1	1	-	-
Д10	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Г Пр 2100- 960	5	8	1	-	-
Д10л	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Г Л 2100- 960	2	2	1	-	-
Д11	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Г П Пр 2100-1060	3	-	4	-	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6	7	8
Д11л	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Г П Л 2100-1060	3	-	-	-	-
Ворота							
ВМ-1	ГОСТ 31174-2017	ВМ 3000-3000	-	1	-	-	-
ВМ-2	ГОСТ 31174-2017	ВМ 3000-3500	-	1	-	-	-

Таблица А.4 – Ведомость перемычек

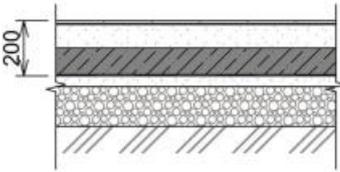
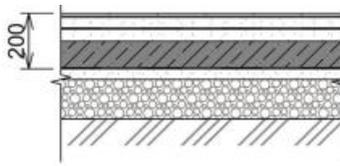
Марка	Схема сечения
П1	
П2	
П3	
П4	
П5	
П6	

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Спецификация элементов перемычек

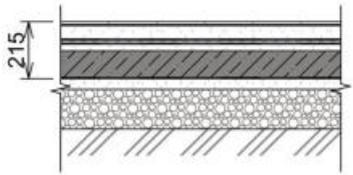
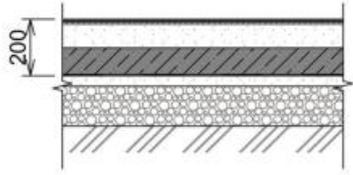
«По з.	Обозначение	Наименование	Количество					Масса ед., кг	Примечание»[1]
			0 эт.	1 эт.	2 эт.	3 эт.	Всего		
1	Серия 1.038-1 в.1	1ПБ10-1	11	-	-	-	11	20,0	-
2		2ПБ13-1	7	16	3	-	26	54,0	-
3		2ПБ17-2	5	6	4	-	15	71,0	-

Таблица А.6 – Экспликация полов

«Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м <sup>2</sup> »[1]
1	2	3	4	5
0.01, 0.02, 0.05, 0.06, 0.07, 0.08, 0.09, 0.10, 0.11, 0.13, 0.16, 0.36, 0.38, 0.39, 0.41, 1.02	1		1. Керамогранит KERAMA MARAZZI Про Стоун 600×600 – 10 мм; 2. Клей – 2 мм; 3. Цементно-песчаная стяжка М150 – 90 мм; 4. Бетон В22, арм. сеткой ø10 мм АШ 150×150 – 100 мм; 5. Мембрана – гидроизоляция – 2 слоя; 6. Бетонная подготовка; 7. Щебень, втрамбованный в грунт; 8. Уплотненный грунт.	887,71
0.12, 0.15, 0.19, 0.20, 0.21, 0.22, 0.25, 0.27, 0.29, 0.31, 0.32, 0.37	2		1. Керамогранит KERAMA MARAZZI Про Стоун 600×600 – 10 мм; 2. Клей – 2 мм; 3. Цементно-песчаная стяжка М150 – 40 мм; 4. Бикроэласт ТПП – 1 слой; 5. Цементно-песчаная стяжка М150 – 50 мм; 6. Бетон В22, арм. сеткой ø10 мм АШ 150×150 – 100 мм; 7. Мембрана – гидроизоляция – 2 слоя; 8. Бетонная подготовка; 9. Щебень, втрамбованный в грунт; 10. Уплотненный грунт.	46,15

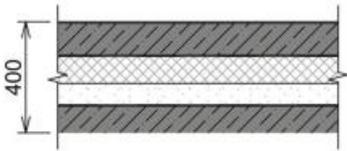
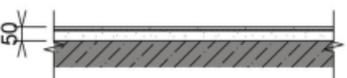
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.6

1	2	3	4	5
0.17, 0.18, 0.23, 0.24, 0.30	3		<p>1. Керамогранит KERAMA MARAZZI Про Стоун 600×600 – 10 мм; 2. Клей – 2 мм; 3. Тепловой водяной контур в ЦПС, арм. сеткой ø3 мм 100×100 – 50 мм; 4. Пароизоляционная пленка – 1 слой; 5. Утеплитель ЭППС ТЕХНОКОЛЬ CARBON PROF – 10 мм; 6. Бикроэласт ТПП – 2 слоя; 7. Выравнивающая цементно-песчаная стяжка М150 – 25 мм; 8. Бетон В22, арм. сеткой ø10 мм АШ 150×150 – 100 мм; 9. Мембрана – гидроизоляция – 2 слоя; 10. Бетонная подготовка; 11. Щебень, втрамбованный в грунт; 12. Уплотненный грунт.</p>	55,82
0.03, 0.04, 0.14, 0.26, 0.28, 0.33, 0.34, 0.35, 0.40	4		<p>1. Линолеум коммерческий гомогенный – 2 мм; 2. Клей; 3. Самонивелирующая смесь Ветонит 5000 – 8 мм; 4. Цементно-песчаная стяжка М150 – 90 мм; 5. Бетон В22, арм. сеткой ø10 мм АШ 150×150 – 100 мм; 6. Мембрана – гидроизоляция – 2 слоя; 7. Бетонная подготовка; 8. Щебень, втрамбованный в грунт; 9. Уплотненный грунт.</p>	125,08

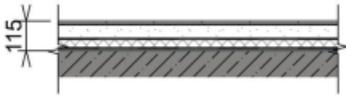
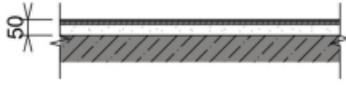
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.6

1	2	3	4	5
1.03	5		<p>1. Слой льда – 30-50 мм;                  2. Монолитная армированная плита с трубками охлаждения – 120 мм;                  3. Слой скольжения ПЭТ 200 мкм с проклейкой швов скотчем – 1 слой;                  4. Теплоизоляция ЭППС 2×50 мм – 100 мм;                  5. Выравнивающая ЦПС с системой обогрева грунта – 80 мм;                  6. Мембрана – гидроизоляция – 2 слоя;                  7. Железобетонное основание – 100 мм.</p>	1737,88
1.04, 1.05, 1.16, 1.17, 1.34, 1.39, 1.43, 1.47, 1.51, 1.52, 1.53, 2.03, 2.05, 2.06, 2.07, 2.08, 2.09, 2.12, 2.19, 2.24, 2.26, 2.29, 2.30, 2.31, 3.01, 3.02, 3.03, 3.04	6		<p>1. Керамогранит KERAMA MARAZZI Про Стоун 600×600 – 10 мм;                  2. Клей – 2 мм;                  3. Цементно-песчаная стяжка М150 – 40 мм;                  4. Бикроэласт ГИП – 1 слой;                  5. Железобетонное основание.</p>	745,82
1.06, 1.07, 1.10, 1.11, 1.12, 1.13, 1.19, 1.20, 1.22, 1.25, 1.26, 1.29, 1.30, 1.31, 1.35, 1.44, 1.45, 1.46, 1.48, 1.49, 1.50, 2.04, 2.11, 2.17, 2.18, 2.22, 2.23, 2.25, 2.27, 2.28	7		<p>1. Керамогранит KERAMA MARAZZI Про Стоун 600×600 – 10 мм;                  2. Клей – 2 мм;                  3. Цементно-песчаная стяжка М150 – 40 мм;                  4. Железобетонное основание.</p>	169,54

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.6

1	2	3	4	5
1.18, 1.21, 1.23, 1.24, 1.27, 1.28, 1.32, 1.33, 2.15, 2.16, 2.20, 2.21	8		1. Керамогранит KERAMA MARAZZI Про Стоун 600×600 – 10 мм; 2. Клей – 2 мм; 3. Тепловой водяной контур в ЦПС, арм. сеткой ø3 мм 100×100 – 50 мм; 4. Пароизоляционная пленка – 1 слой; 5. Утеплитель ЭППС ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF – 30 мм; 6. Бикроэласт ТПП – 2 слоя; 7. Затирка неровностей цементно-песчаным раствором – 7 мм; 8. Железобетонное основание.	307,11
1.08, 1.09, 1.14, 1.15, 1.36, 1.37, 1.38, 1.40, 1.42, 2.10, 2.13	9		1. Линолеум коммерческий гомогенный – 2 мм; 2. Клей; 3. Самонивелирующая смесь Ветонит 5000 – 8 мм; 4. Цементно-песчаная стяжка М150 – 40 мм; 5. Железобетонное основание.	181,41
1.41, 2.01, 2.02, 2.14	10		1. Запечатка противоскользящим матовым цветным лаком; 2. Финишный слой полиуретан – 3 мм; 3. Спортивное покрытие из резинового гранулята – 12 мм; 4. Полиуретановый праймер; 5. Цементно-песчаная стяжка М150 – 40 мм; 6. Железобетонное основание.	416,74

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.6

1	2	3	4	5
1.01	11		1. Каучуковое покрытие «Норамент 992» - 9 мм; 2. Самонивелирующая смесь Ветонит 5000 – 11 мм; 3. Цементно-песчаная стяжка М150 – 50 мм; 4. Бетон В22, арм. сеткой ø10 мм АШ 150×150 – 100 мм; 5. Мембрана – гидроизоляция – 2 слоя; 6. Бетонная подготовка; 7. Щебень, втрамбованный в грунт; 8. Уплотненный грунт.	141,66

Таблица А.7– Спецификация несущих конструкций перекрытия

Поз.	Обозначение	Наименование	Состав	Примечание
Б1	I	I25Б2	С-245	-
Б2	I	I35Б2	С-245	-
Б3	I	I40Б1	С-245	-
Б4	I	I40Ш1	С-245	-
Б5	I	I20Б1	С-245	-
Б6	I	I30Б1	С-245	-
Б7	I	I35Ш4	С-245	-
Б9	[	[24У	С-245	-
Б10	I	I40Б3	С-245	-
С5	□	□100×100×5	С-255	-

Таблица А.8– Спецификация несущих конструкций покрытия

Поз.	Обозначение	Наименование	Состав	Примечание
1	2	3	4	5
П1	[	[18У	С-245	-
П2	[	[18У	С-245	-
П3	[	[18У	С-245	-
П4	[	[18У	С-245	-
П5	[	2[18У	С-245	-
БП1	I	I25Б1	С-245	-
БП2	I	I30Б1	С-245	-
БП3	I	I35Б1	С-245	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.8

1	2	3	4	5
БП4	I	ІЗОБІ	С-245	-
С5	□	□100×100×5	С-255	-
СГ1	└	└100×8	С-255	

Приложение Б

Дополнения к разделу «Организация строительства»

Таблица Б.1 - Ведомость объемов СМР

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем работ)	Примечание
1	2	3	4
<b>1. Земляные работы</b>			
Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000м <sup>2</sup>	6,26	$F_{\text{ср}} = (40,22 + 20) \cdot (84,0 + 20) = 6262,88 \text{ м}^2$
Отрывка траншей и котлована экскаватором: - с погрузкой - навывет	1000м <sup>3</sup>	0,23 3,36	<p>Для траншей №1-3: грунт – глина, <math>h = 2,55 \text{ м}</math>: <math>1:m = 1:0,25</math>, <math>\alpha = 76^\circ</math>, <math>m = 0,25</math></p> <p>Траншея №1 в осях 3-13/И:  <math>A_{\text{н}} = 3,93 + 1,0 = 4,93 \text{ м}</math>; <math>A_{\text{в}} = 4,93 + 2 \cdot 2,55 \cdot 0,25 = 6,21 \text{ м}</math>  <math>V = (2,55 \cdot 4,93 + 0,25 \cdot 2,55^2) \cdot 61,83 = 878,08 \text{ м}^3</math></p> <p>Траншея №2 в осях 3-13/А:  <math>A_{\text{н}} = 2,2 + 1,0 = 3,2 \text{ м}</math>; <math>A_{\text{в}} = 3,2 + 2 \cdot 2,55 \cdot 0,25 = 4,48 \text{ м}</math>  <math>V = (2,55 \cdot 3,2 + 0,25 \cdot 2,55^2) \cdot 61,83 = 605,32 \text{ м}^3</math></p> <p>Траншея №3 в осях 13/А-И:  <math>A_{\text{н}} = 3,075 + 1,0 = 4,075 \text{ м}</math>; <math>A_{\text{в}} = 4,075 + 2 \cdot 2,55 \cdot 0,25 = 5,35 \text{ м}</math></p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$V = (2,55 \cdot 4,075 + 0,25 \cdot 2,55^2) \cdot 29,7 = 357,03 \text{ м}^3$ Для котлована №1: грунт – глин, $h = 1,35 \text{ м}$ : $1:m = 1:0$ , $\alpha = 90^\circ$ , $m = 0$ Котлован №1 в осях 1/3-2/А-И: $A_H = 23,53 + 1,2 = 24,73 \text{ м}$ ; $B_H = 41,75 + 1,2 = 42,95 \text{ м}$ $V = 24,73 \cdot 42,95 \cdot 1,35 = 1433,91 \text{ м}^3$ Для котлована №2,3: грунт – глин, $h = -2,55 \text{ м}$ : $1:m = 1:0,25$ , $\alpha = 76^\circ$ , $m = 0,25$ Котлован №2 в осях 3-4/Е-И: $A_H = 2,9 + 1,2 = 4,1 \text{ м}$ ; $B_H = 5,4 + 1,2 = 6,6 \text{ м}$ $A_B = 4,1 + 2 \cdot 2,55 \cdot 0,25 = 5,38 \text{ м}$ ; $B_B = 6,6 + 2 \cdot 2,55 \cdot 0,25 = 7,88 \text{ м}$ $V = 1/3 \cdot 2,55 \cdot (42,39 + 27,06 + \sqrt{42,39 \cdot 27,06}) = 87,82 \text{ м}^3$ Котлован №3 в осях 11-12/Е-И: $A_H = 4,95 + 1,2 = 6,15 \text{ м}$ ; $B_H = 1,4 + 1,2 = 2,6 \text{ м}$ $A_B = 6,15 + 2 \cdot 2,55 \cdot 0,25 = 7,43 \text{ м}$ ; $B_B = 2,6 + 2 \cdot 2,55 \cdot 0,25 = 3,88 \text{ м}$ $V = 1/3 \cdot 2,55 \cdot (15,99 + 28,83 + \sqrt{15,99 \cdot 28,83}) = 56,35 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 3418,51 \text{ м}^3$ $V_K = 32,32 + 163,27 + 21,74 = 217,33 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр.зас.}} = (3418,51 - 217,33) \cdot 1,05 = 3361,24 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = 3418,51 \cdot 1,05 - 3361,24 = 228,2 \text{ м}^3$
Ручная зачистка дна траншей и котлованов	$100 \text{ м}^3$	1,71	$V = 0,05 \cdot 3418,51 = 170,93 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта пневматическими трамбовками	$100 \text{ м}^3$	1,73	$V = 0,1 \cdot 1728,91 = 172,89 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Обратная засыпка траншей	1000м <sup>3</sup>	3,36	$V_{\text{обр.зас.}} = (3418,51 - 217,33) \cdot 1,05 = 3361,24\text{м}^3$
<b>2. Устройство оснований и фундаментов</b>			
Устройство щебеночного основания под фундаменты и подпорную стену	м <sup>3</sup>	32,32	$V = 0,05 \cdot (21 \cdot 2,2 \cdot 2,2 + 8 \cdot 1,7 \cdot 2,0 + 12 \cdot 1,4 \cdot 1,7 + 6 \cdot 2,6 \cdot 1,7 + 6 \cdot 2,9 \cdot 2,0 + 7 \cdot 1,4 \cdot 1,4) + 0,1 \cdot 5,0 \cdot 41,4 = 11,62 + 20,7 = 32,32 \text{ м}^3$
Устройство монолитных фундаментов	100м <sup>3</sup>	1,63	«ФМ1: $V = 9 \cdot 3,72 = 33,48 \text{ м}^3$ ФМ1-1: $V = 4 \cdot 3,72 = 14,88 \text{ м}^3$ ФМ1-2: $V = 2 \cdot 3,72 = 7,44 \text{ м}^3$ ФМ2: $V = 4 \cdot 3,85 = 15,4 \text{ м}^3$ ФМ2-1: $V = 2 \cdot 3,85 = 7,7 \text{ м}^3$ ФМ3: $V = 8 \cdot 2,36 = 18,88 \text{ м}^3$ ФМ3-1: $V = 12 \cdot 1,5 = 18,0 \text{ м}^3$ ФМ4: $V = 6 \cdot 2,58 = 15,48 \text{ м}^3$ ФМ4-1: $V = 5 \cdot 3,34 = 16,7 \text{ м}^3$ ФМ4-2: $V = 1 \cdot 3,34 = 3,34 \text{ м}^3$ ФМ5: $V = 5 \cdot 1,71 = 8,55 \text{ м}^3$ ФМ5-1: $V = 2 \cdot 1,71 = 3,42 \text{ м}^3$ $V = 163,27 \text{ м}^3$ »[8]
Монтаж фундаментных балок	100шт.	0,39	Б1 – 1 шт, ФБ2 – 4 шт, ФБ3 – 2 шт, ФБ4 – 1 шт, ФБ5 – 7 шт, ФБ6 – 4 шт, ФБ7 – 4 шт, ФБ8 – 1 шт, ФБ9 – 3 шт, ФБ10 – 6 шт, ФБ11 – 2 шт, ФБ12 – 2 шт, ФБ13 – 1 шт, ФБ14 – 1 шт N = 39 шт.

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Гидроизоляция фундаментов и фундаментных балок	100м <sup>2</sup>	8,35	$S = (126,72 + 56,32 + 28,16 + 57,38 + 28,69 + 84,96 + 87,48 + 63,18 + 62,55 + 12,51 + 42,7 + 17,08) + (4,48 + 13,5 + 10,35 + 4,05 + 31,19 + 17,64 + 17,46 + 2,75 + 13,7 + 28,35 + 5,85 + 8,91 + 4,05 + 4,57) = 667,73 + 166,85 = 834,58 \text{ м}^2$
<b>3. Возведение части здания на отм. -4,200 (АБЧ)</b>			
Устройство подпорной стены	100м <sup>3</sup>	2,2	$V = 220,46 \text{ м}^3$
Гидроизоляция подпорной стены	100м <sup>2</sup>	3,73	$S = 373,27 \text{ м}^2$
Монтаж металлических колонн	т	29,08	$K1 \text{ из } I25K2, M = 72,4 \cdot (8 \cdot 16,25 + 6 \cdot 15,95 + 2 \cdot 7,93 + 2 \cdot 15,5 + 8 \cdot 15,05 + 2 \cdot 4,33) = 29077,29 \text{ кг}$
Монтаж металлических связей	т	0,32	$C2 \text{ из } \square 100 \times 100 \times 5, M = 14,41 \cdot 2 \cdot 6,0 = 172,92 \text{ кг}$ $C4 \text{ из } L100 \times 8, M = 12,25 \cdot 2 \cdot 6,0 = 147,0 \text{ кг}$ $\Sigma = 319,92 \text{ кг}$
Монтаж стальных стоек	т	0,52	$Ст1 \text{ из } \square 150 \times 150 \times 6, M = 26,4 \cdot 2 \cdot 3,87 = 204,34 \text{ кг}$ $\Sigma = 524,26 \text{ кг}$
Монтаж металлических балок перекрытия на отм. -0,225	т	37,29	$B1 \text{ из } I25Б2, M = 29,6 \cdot (19 \cdot 6,0 + 5 \cdot 4,0 + 2 \cdot 2,79) = 4131,57 \text{ кг}$ $B2 \text{ из } I35Б2, M = 49,6 \cdot (4 \cdot 4,5 + 2 \cdot 3,0 + 9 \cdot 9,0 + 5 \cdot 6,0) = 6696,0 \text{ кг}$ $B4 \text{ из } I40Ш1, M = 88,6 \cdot (12 \cdot 6,0 + 2 \cdot 4,0) = 7088,0 \text{ кг}$ $B5 \text{ из } I20Б1, M = 21,3 \cdot 28 \cdot 3,0 = 1789,2 \text{ кг}$ $B6 \text{ из } I30Б1, M = 32,0 \cdot (6 \cdot 6,0 + 1 \cdot 4,0) = 1280,0 \text{ кг}$ $B7 \text{ из } I35Ш4, M = 118,3 \cdot (2 \cdot 3,5 + 4 \cdot 6,8) = 4045,86 \text{ кг}$ $B10 \text{ из } I40Б3, M = 80,1 \cdot 17 \cdot 9,0 = 12255,3 \text{ кг}$ $\Sigma = 37285,93 \text{ кг}$
Устройство монолитного перекрытия на отм. -0,225	100м <sup>3</sup>	1,26	$V = (40,0 \cdot 18,8 - 2 \cdot 3,4 \cdot 6,5 - 3,42 \cdot 2,56) \cdot 0,18 = 125,83 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство наружных стен из сэндвич-панелей 250 мм	100м <sup>2</sup>	0,56	$S = 74,26 \cdot 3,15 - 177,79 = 56,13\text{м}^2$
Кладка внутренних перегородок из кирпича 120 мм	100м <sup>2</sup>	3,48	$S = 4,0 \cdot 97,22 - 41,24 = 347,64\text{м}^2$
Кладка внутренних стен из кирпича 250 мм	м <sup>3</sup>	42,36	$V = 0,25 \cdot (4,0 \cdot 43,89 - 6,13) = 42,36\text{м}^3$
Устройство внутренних перегородок из гипсокартона 150 мм	100м <sup>2</sup>	4,71	$S = 4,0 \cdot 127,32 - 38,56 = 470,72\text{м}^2$
<b>4. Возведение части здания с отм. 0,000</b>			
Монтаж металлических колонн	т	14,47	<b>АБЧ:</b> см. п. <b>Арена:</b> К1 из I25К2, $M = 72,4 \cdot (2 \cdot 7,81 + 2 \cdot 8,71 + 2 \cdot 9,61 + 2 \cdot 10,51 + 1 \cdot 10,81 + 2 \cdot 3,35 + 8 \cdot 11,46 + 4 \cdot 4,35) = 14470,59\text{кг}$
Монтаж металлических связей	т	3,59	<b>АБЧ:</b> С2 из □100×100×5, $M = 14,41 \cdot (3 \cdot 6,0 + 2 \cdot 4,0 + 2 \cdot 4,5) = 504,35\text{кг}$ С5 из □100×100×5, $M = 14,41 \cdot 2 \cdot 6,0 = 172,92\text{кг}$ <b>Арена:</b> С1 из □120×120×4, $M = 14,25 \cdot (9 \cdot 6,0 + 12 \cdot 7,5) = 2052,0\text{кг}$ С2 из □100×100×5, $M = 14,41 \cdot 2 \cdot 6,0 = 172,92\text{кг}$ С3 из □120×120×4, $M = 14,25 \cdot 8 \cdot 6,0 = 684,0\text{кг}$ $\Sigma = 3586,19\text{кг}$
Монтаж металлических рам	т	106,0	<b>Арена:</b> РК1 - 20шт., $m = 20 \cdot 5,3 = 106,0\text{т}$
Монтаж металлических затяжек	т	14,3	<b>Арена:</b> РР1 - 10шт., $m = 10 \cdot 1,43 = 14,3\text{т}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Монтаж металлических балок перекрытия	т	51,51	<p><b>АБЧ:</b> Б1 из I25Б2, <math>M = 29,6 \cdot 10 \cdot 3,5 = 1036,0\text{кг}</math>  Б2 из I35Б2, <math>M = 49,6 \cdot (20 \cdot 6,8 + 21 \cdot 9,0 + 4 \cdot 4,5 + 5 \cdot 3,0 + 2 \cdot 6,33) = 18384,74\text{кг}</math>  Б3 из I40Б1, <math>M = 56,6 \cdot (5 \cdot 6,0 + 4 \cdot 4,0 + 2 \cdot 9,0 + 3 \cdot 3,0) = 4131,8\text{кг}</math>  Б4 из I40Ш1, <math>M = 88,6 \cdot (10 \cdot 6,0 + 2 \cdot 4,0) = 6024,8\text{кг}</math>  Б5 из I20Б1, <math>M = 21,3 \cdot 28 \cdot 3,0 = 1789,2\text{кг}</math>  Б6 из I30Б1, <math>M = 32,0 \cdot (6 \cdot 6,0 + 1 \cdot 4,0) = 1280,0\text{кг}</math>  Б7 из I35Ш4, <math>M = 118,3 \cdot (1 \cdot 4,0 + 6 \cdot 6,0) = 4732,0\text{кг}</math>  Б9 из I24У, <math>M = 24,0 \cdot 2 \cdot 1,4 = 67,2\text{кг}</math>  Б10 из I40Б3, <math>M = 80,1 \cdot 8 \cdot 9,0 = 5767,2\text{кг}</math>  <b>Арена:</b> Б1 из I25Б2, <math>M = 29,6 \cdot (2 \cdot 5,2 + 3 \cdot 4,0 + 2 \cdot 1,2 + 2 \cdot 2,95 + 2 \cdot 4,73 + 8 \cdot 6,0 + 2 \cdot 2,0 + 1 \cdot 2,36 + 1 \cdot 1,54 + 1 \cdot 0,7 + 1 \cdot 4,4 + 1 \cdot 3,3) = 3092,02\text{кг}</math>  Б2 из I35Б2, <math>M = 49,6 \cdot 4 \cdot 5,2 = 1031,68\text{кг}</math>  Б3 из I40Б1, <math>M = 56,6 \cdot (1 \cdot 7,1 + 1 \cdot 7,92 + 1 \cdot 4,25 + 2 \cdot 6,0 + 1 \cdot 2,5 + 1 \cdot 4,7) = 2177,4\text{кг}</math>  Б4 из I40Ш1, <math>M = 88,6 \cdot (3 \cdot 6,0 + 1 \cdot 4,5) = 1993,5\text{кг}</math>  <math>\Sigma = 51507,54\text{кг}</math></p>
Монтаж металлических ригелей	т	5,22	<p><b>АБЧ:</b> Р1 из □100×100×4, <math>M = 11,73 \cdot 8 \cdot 6,8 = 638,11\text{кг}</math>  Р3 из □120×120×4, <math>M = 14,25 \cdot 5 \cdot 6,0 = 427,5\text{кг}</math>  <b>Арена:</b> Р1 из □100×100×4, <math>M = 11,73 \cdot (8 \cdot 5,2 + 44 \cdot 6,0) = 3584,69\text{кг}</math>  Р3 из □120×120×4, <math>M = 14,25 \cdot (6 \cdot 6,0 + 1 \cdot 4,0) = 570,0\text{кг}</math>  <math>\Sigma = 5220,3\text{кг}</math></p>
Монтаж металлических прогонов	т	44,55	<p>П1 из [18У, <math>M = 16,3 \cdot (244 \cdot 6,0 + 8 \cdot 4,0 + 36 \cdot 6,8 + 20 \cdot 5,2) = 30331,04\text{кг}</math>  П2 из [18У, <math>M = 16,3 \cdot (9 \cdot 6,0 + 1 \cdot 6,8 + 1 \cdot 5,2) = 1075,8\text{кг}</math>  П3 из [18У, <math>M = 16,3 \cdot (36 \cdot 6,0 + 4 \cdot 6,8 + 4 \cdot 5,2) = 4303,2\text{кг}</math>  П4 из [18У, <math>M = 16,3 \cdot (6 \cdot 6,0 + 1 \cdot 4,0) = 652,0\text{кг}</math>  П5 из 2[18У, <math>M = 2 \cdot 16,3 \cdot (12 \cdot 6,0 + 2 \cdot 4,0) = 2608,0\text{кг}</math></p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			БП1 из I25Б1, $M = 25,7 \cdot (6 \cdot 3,0 + 4 \cdot 4,5) = 925,2\text{кг}$ БП2 из I30Б1, $M = 32,0 \cdot (8 \cdot 6,0 + 6 \cdot 9,0) = 3264,0\text{кг}$ БП3 из I35Б1, $M = 41,4 \cdot 2 \cdot 6,0 = 496,8\text{кг}$ БП4 из I30Б1, $M = 32,0 \cdot (4 \cdot 6,0 + 1 \cdot 4,0) = 896,0\text{кг}$ $\Sigma = 44552,04\text{кг}$
Устройство монолитных лестничных площадок	100м <sup>3</sup>	0,16	Лестница Л1: $V = 0,8 \cdot (3 \cdot 3,915 + 3,77 + 4,785) = 16,24\text{м}^3$
Монтаж стальных косоуров, балок и ступеней лестниц	т	1,35	Лестница Л1: БЛ1 – $m = 101,92\text{кг}$ БЛ2 – $m = 88,0\text{кг}$ БП1 – $m = 88,0\text{кг}$ ЛК1 – $m = 2 \cdot 67,1 = 134,2\text{кг}$ ЛК2 – $m = 2 \cdot 49,1 = 98,2\text{кг}$ ЛК3 – $m = 2 \cdot 40,7 = 81,4\text{кг}$ Лестница Л2: ЛК1 – $m = 4 \cdot 105,0 = 420,0\text{кг}$ Ст1 – $m = 17 \cdot 20,0 = 340\text{кг}$ $M = 1351,72\text{кг}$
Монтаж сборных ступеней лестниц	100м	0,18	Лестница Л1: ЛС 15-Б – 47шт., ЛСН 15 – 4шт., ЛСВ 14 – 5шт., ЛСП 15 – 1шт. L = 18,23м
Устройство монолитного перекрытия	100м <sup>3</sup>	1,77	На отм. +3,375: $V = (40,0 \cdot 18,8 + 21,77 + 51,17 + 21,42 - 2 \cdot 3,4 \cdot 6,5 - 3,42 \cdot 2,56) \cdot 0,18 = 142,81\text{м}^3$ На отм. +4,175: $V = (15,09 + 26,7 + 31,97 + 9,0) \cdot 0,18 = 14,9\text{м}^3$ На отм. +6,975: $V = (10,0 \cdot 12,0 - 4,0 \cdot 2,67) \cdot 0,18 = 19,68\text{м}^3$ $\Sigma = 177,39\text{м}^3$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство наружных стен из сэндвич-панелей 250 мм	100м <sup>2</sup>	24,03	$S = 2 \cdot 730,5 + 2 \cdot 532,1 - 121,88 = 2403,32\text{м}^2$
Кладка внутренних перегородок из кирпича 120 мм	100м <sup>2</sup>	1,19	<b>На отм. 0,000</b> $S = 126,2 - 7,22 = 118,98\text{м}^2$
Кладка внутренних стен из кирпича 250 мм	м <sup>3</sup>	83,82	<b>На отм. 0,000</b> $V = (247,48 - 25,12) \cdot 0,25 = 55,59\text{м}^3$ <b>На отм. +3,600</b> $V = (119,04 - 6,13) \cdot 0,25 = 28,23\text{м}^3$ $\Sigma = 83,82\text{м}^3$
Устройство внутренних перегородок из гипсокартона 150 мм	100м <sup>2</sup>	17,24	<b>На отм. 0,000</b> $S = 1060,77 - 85,55 = 975,22\text{м}^2$ <b>На отм. +3,600</b> $S = 724,86 - 136,59 = 588,27\text{м}^2$ <b>На отм. +7,200</b> $S = 167,18 - 6,47 = 160,71\text{м}^2$ $\Sigma = 1724,2\text{м}^2$
Монтаж пожарных лестниц	т	10,4	$M = 4 \cdot 2,6 = 10,4\text{т}$
<b>5. Устройство кровли</b>			
Монтаж кровельных сэндвич-панелей 200мм	100м <sup>2</sup>	35,4	K1 – 132шт., $S = 132 \cdot 12,71 = 1677,72\text{м}^2$ K1 – 40шт., $S = 40 \cdot 12,56 = 502,4\text{м}^2$ K1 – 132шт., $S = 132 \cdot 8,35 = 1102,2\text{м}^2$ K1 – 40шт., $S = 40 \cdot 6,43 = 257,2\text{м}^2$ ; $\Sigma = 3539,52\text{м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
<b>6. Устройство полов</b>			
Устройство бетонных полов 100мм	100м <sup>2</sup>	11,15	S = 1114,76м <sup>2</sup>
Устройство ЦПС	100м <sup>2</sup>	49,17	25мм: S = 55,82м <sup>2</sup> 40мм: S = 1559,66м <sup>2</sup> 50мм: S = 550,74м <sup>2</sup> 80мм: S = 1737,88м <sup>2</sup> 90мм: S = 1012,79м <sup>2</sup> Σ = 4916,89м <sup>2</sup>
Укладка керамогранитной плитки 10мм	100м <sup>2</sup>	22,12	S = 2212,15м <sup>2</sup>
Укладка утеплителя 10мм	100м <sup>2</sup>	3,63	10мм: S = 55,82м <sup>2</sup> 30мм: S = 307,11м <sup>2</sup>
Укладка линолеума	100м <sup>2</sup>	3,06	S = 306,49м <sup>2</sup>
Нанесение самонивелирующей смеси Ветонит	100м <sup>2</sup>	4,48	S = 448,15м <sup>2</sup>
Нанесение полиуретанового праймера	100м <sup>2</sup>	4,17	S = 416,74м <sup>2</sup>
Нанесение спортивного покрытия из гранулята 12мм	100м <sup>2</sup>	4,17	S = 416,74м <sup>2</sup>
Устройство каучукового покрытия	100м <sup>2</sup>	1,42	S = 141,66м <sup>2</sup>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
<b>7. Заполнение проемов</b>			
Установка оконных блоков из алюминиевых сплавов	100м <sup>2</sup>	0,66	ОК-1: $S = 1,2 \cdot 1,2 \cdot 25 = 36,0\text{м}^2$ ОК-1н: $S = 1,2 \cdot 1,2 \cdot 3 = 4,32\text{м}^2$ ОК-2: $S = 2,4 \cdot 1,2 \cdot 1 = 2,88\text{м}^2$ ОК-3: $S = 1,2 \cdot 2,4 \cdot 3 = 8,64\text{м}^2$ ОК-4: $S = 2,4 \cdot 2,4 \cdot 2 = 11,52\text{м}^2$ ОК-5: $S = 1,2 \cdot 1,2 \cdot 1 = 1,44\text{м}^2$ ОК-6: $S = 1,0 \cdot 1,2 \cdot 1 = 1,2\text{м}^2$ $\Sigma = 66,0\text{м}^2$
Установка витражей	100м <sup>2</sup>	3,08	В-1.1: $S = 5,42 \cdot 3,15 \cdot 1 = 17,07\text{м}^2$ В-1.2: $S = 5,42 \cdot 3,15 \cdot 1 = 17,07\text{м}^2$ В-1.3: $S = 5,35 \cdot 3,15 \cdot 1 = 16,85\text{м}^2$ В-2: $S = 3,89 \cdot 3,15 \cdot 2 = 24,51\text{м}^2$ В-2.1: $S = 3,89 \cdot 3,15 \cdot 1 = 12,25\text{м}^2$ В-3: $S = 3,882 \cdot 3,19 \cdot 1 = 12,38\text{м}^2$ В-4: $S = 6,2 \cdot 3,19 \cdot 1 = 19,78\text{м}^2$ В-5: $S = 2,186 \cdot 3,15 \cdot 1 = 6,89\text{м}^2$ В-6: $S = 9,08 \cdot 3,46 \cdot 1 = 31,42\text{м}^2$ В-7: $S = 7,2 \cdot 2,4 \cdot 1 = 17,28\text{м}^2$ В-8: $S = 1,2 \cdot 6,3 \cdot 2 = 15,12\text{м}^2$ ВВ-9: $S = 5,75 \cdot 2,4 \cdot 4 = 55,2\text{м}^2$ ВВ-10: $S = 3,75 \cdot 2,4 \cdot 3 = 27,0\text{м}^2$ В-11: $S = 4,542 \cdot 3,44 \cdot 1 = 15,62\text{м}^2$ В-12: $S = 6,21 \cdot 3,15 \cdot 1 = 19,56\text{м}^2$ $\Sigma = 308,0\text{м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Установка наружных дверей	м <sup>2</sup>	15,92	ДН1: $S = 2,1 \cdot 1,45 \cdot 4 = 12,18\text{м}^2$ ДН2: $S = 2,1 \cdot 0,96 \cdot 1 = 2,02\text{м}^2$ ДН3: $S = 2,0 \cdot 0,86 \cdot 1 = 1,72\text{м}^2$ $\Sigma = 15,92\text{м}^2$
Установка внутренних дверей	м <sup>2</sup>	249,72	Д-4: $S = 2,1 \cdot 0,86 \cdot 14 = 25,28\text{м}^2$ Д-4п: $S = 2,1 \cdot 0,86 \cdot 1 = 1,81\text{м}^2$ Д-5: $S = 2,1 \cdot 1,06 \cdot 3 = 6,68\text{м}^2$ Д-6: $S = 2,1 \cdot 1,46 \cdot 4 = 12,26\text{м}^2$ Д-7: $S = 2,1 \cdot 0,76 \cdot 22 = 35,11\text{м}^2$ Д-7л: $S = 2,1 \cdot 0,76 \cdot 15 = 23,94\text{м}^2$ Д-8: $S = 2,1 \cdot 1,46 \cdot 12 = 36,79\text{м}^2$ Д-8л: $S = 2,1 \cdot 1,46 \cdot 6 = 18,4\text{м}^2$ Д-9: $S = 2,1 \cdot 0,86 \cdot 14 = 25,28\text{м}^2$ Д-9л: $S = 2,1 \cdot 0,86 \cdot 2 = 3,61\text{м}^2$ Д-10: $S = 2,1 \cdot 0,96 \cdot 14 = 28,22\text{м}^2$ Д-10л: $S = 2,1 \cdot 0,96 \cdot 5 = 10,08\text{м}^2$ Д-11: $S = 2,1 \cdot 1,06 \cdot 7 = 15,58\text{м}^2$ Д-11л: $S = 2,1 \cdot 1,06 \cdot 3 = 6,68\text{м}^2$ $\Sigma = 249,72\text{м}^2$
Установка ворот	100м <sup>2</sup>	0,2	ВМ-1: $S = 3,0 \cdot 3,0 \cdot 1 = 9,0\text{м}^2$ ВМ-2: $S = 3,0 \cdot 3,5 \cdot 1 = 10,5\text{м}^2$ $\Sigma = 19,5\text{м}^2$
<b>8. Отделочные работы</b>			
Оштукатуривание стен	100м <sup>2</sup>	55,4	$S = 5540,31\text{м}^2$
Укладка профлиста	100м <sup>2</sup>	33,01	$S = 3300,88\text{м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство подвесного потолка Армстронг	100м <sup>2</sup>	13,35	S = 1334,89м <sup>2</sup>
Устройство речного алюминиевого потолка	100м <sup>2</sup>	7,57	S = 757,4м <sup>2</sup>
Обшивка потолка деревом	100м <sup>2</sup>	0,12	S = 12,4м <sup>2</sup>
Окрашивание стен	100м <sup>2</sup>	55,4	S = 5540,31м <sup>2</sup>
Укладка керамогранитной плитки на стены	100м <sup>2</sup>	9,01	S = 900,78м <sup>2</sup>
Обшивка стен деревом	100м <sup>2</sup>	0,47	S = 46,56м <sup>2</sup>
Укладка плинтуса из керамогранитной плитки	100м <sup>2</sup>	1,0	S = 0,15 · 669,58 = 100,45м <sup>2</sup>
Укладка плинтуса из ПВХ	100м	10,45	L = 1045,22п.м.
Укладка дерев-го плинтуса	100м	0,15	L = 15,36п.м.
<b>9. Благоустройство территории</b>			
Засев газонов	100м <sup>2</sup>	31,47	S = 3147,07м <sup>2</sup>
Устройство асфальтобетонных дорог и отмостки	100м <sup>2</sup>	38,33	S = 3833,07м <sup>2</sup>
Укладка пешеходных дорожек из тротуарной плитки	100м <sup>2</sup>	24,29	S = 2428,6м <sup>2</sup>
Посадка деревьев	10шт.	1,6	Ель обыкновенная – 16шт.

Продолжение Приложения Б

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

«Работы»			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7»[1]
Устройство щебеночного основания под фундаменты и подпорную стену	м <sup>3</sup>	32,32	Щебень	м <sup>3</sup> /т	1/1,5	32,32/48,48
Устройство монолитных фундаментов	100м <sup>3</sup>	1,63	Бетон	м <sup>3</sup> /т	1/2,0	163,27/326,54
			Арматура	т	0,038	6,2
Монтаж фундаментных балок	100шт.	0,39	По серии 1.415.1	шт./т	1/1,28	1/1,28
					1/0,96	4/3,84
					1/1,6	2/3,2
					1/1,1	1/1,1
					1/1,3	7/9,1
					1/1,26	4/5,04
					1/1,26	4/5,04
					1/1,6	1/1,6
					1/1,37	3/4,11
					1/1,42	6/8,52
					1/0,83	2/1,66
					1/1,9	2/3,8
					1/1,8	1/1,8
1/2,2	1/2,2					
Гидроизоляция фундаментов и фундаментных балок	100м <sup>2</sup>	8,35	Горячий битум	м <sup>2</sup> /т	1/0,002	834,58/1,67
Устройство подпорной стены	100м <sup>3</sup>	2,2	Бетон	м <sup>3</sup> /т	1/2,0	220,46/440,92
			Арматура	т	0,038	8,38

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Гидроизоляция подпорной стены	100м <sup>2</sup>	3,73	Горячий битум	м <sup>2</sup> /т	1/0,002	373,27/0,75
Монтаж металлических колонн	т	29,08	К1: I25К2 – 28шт.	шт./т	1/1,039	28/29,08
Монтаж металлических связей	т	0,32	С2: □100×100×5 – 2шт. С4: L100×8 – 2шт.	шт./т	1/0,086  1/0,074	2/0,172  2/0,148
Монтаж стальных стоек	т	0,52	Ст1: □150×150×6 – 2шт.	шт./т	1/0,26	2/0,52
Монтаж металлических балок перекрытия на отм. -0,225	т	37,29	Б1: I25Б2 – 26шт. Б2: I35Б2 – 20шт. Б4: I40Ш1 – 14шт. Б5: I20Б1 – 28шт. Б6: I30Б1 – 7шт. Б7: I35Ш4 – 6шт. Б10: I40Б3 – 17шт.	шт./т	1/0,159 1/0,335 1/0,506 1/0,064 1/0,183 1/0,674 1/0,721	26/4,133 20/6,7 14/7,084 28/1,791 7/1,281 6/4,044 17/12,257
«Устройство монолитного перекрытия на отм. -0,225	100м <sup>3</sup>	1,26	Бетон	м <sup>3</sup> /т	1/2,0	125,83/251,66
			Арматура	т	0,038	4,78
Устройство наружных стен из сэндвич-панелей 250 мм	100м <sup>2</sup>	0,56	Сэндвич-панели «Техностиль» 250мм	м <sup>2</sup> /т	1/0,038	56,13/2,13
Кладка внутренних перегородок из кирпича 120 мм	100м <sup>2</sup>	3,48	Кирпич 120мм	м <sup>3</sup> /т	1/1,7	41,72/70,92
Кладка внутренних стен из кирпича 250 мм	м <sup>3</sup>	42,36	Кирпич 250мм	м <sup>3</sup> /т	1/1,7	42,36/72,01
Устройство внутренних перегородок из гипсокартона 150 мм	100м <sup>2</sup>	4,71	Гипсокартон на металлическом каркасе по серии 1.031.9-2.07	м <sup>2</sup> /т	1/0,053	470,72/24,95
Монтаж металлических колонн	т	14,47	К1 из I25К2 – 23шт.	шт./т	1/0,629	23/14,47»[9]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Монтаж металлических связей	т	3,59	С1: □120×120×4 – 21шт. С2: □100×100×5 – 9шт. С3: □120×120×4 – 8шт. С5: □100×100×5 – 2шт.	шт./т	1/0,098 1/0,075 1/0,086 1/0,086	21/2,06 9/0,675 8/0,687 2/0,172
Монтаж металлических рам	т	106,0	РК1 - 20шт	шт./т	1/5,3	20/106,0
Монтаж металлических затяжек	т	14,3	РР1 - 10шт	шт./т	1/1,43	10/14,3
Монтаж металлических балок перекрытия	т	51,51	«Б1: I25Б2 – 36шт. Б2: I35Б2 – 56шт. Б3: I40Б1 – 21шт. Б4: I40Ш1 – 16шт. Б5: I20Б1 – 28шт. Б6: I30Б1 – 7шт. Б7: I35Ш4 – 7шт. Б9: [24У – 2шт. Б10: I40Б3 – 8шт.	шт./т	1/0,115 1/0,347 1/0,301 1/0,501 1/0,064 1/0,183 1/0,676 1/0,034 1/0,721	36/4,14 56/19,43 21/6,321 16/8,016 28/1,792 7/1,281 7/4,732 2/0,068 8/5,766»[9]
Монтаж металлических ригелей	т	5,22	Р1: □100×100×4 – 60шт. Р3: □120×120×4 – 12шт.	шт./т	1/0,07 1/0,083	60/4,224 12/0,996
Монтаж металлических прогонов	т	44,55	П1: [18У – 308шт. П2: [18У – 11шт. П3: [18У – 44шт. П4: [18У – 7шт. П5: 2[18У – 14шт. БП1: I25Б1 – 10шт. БП2: I30Б1 – 14шт. БП3: I35Б1 – 2шт.	шт./т	1/0,098 1/0,098 1/0,098 1/0,093 1/0,186 1/0,093 1/0,233 1/0,248	308/30,184 11/1,078 44/4,312 7/0,651 14/2,604 10/0,93 14/3,262 2/0,496»[1]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
			БП4: ИЗОБ1 – 5шт.		1/0,179	5/0,895
Устройство монолитных лестничных площадок	100м <sup>3</sup>	0,16	Бетон	м <sup>3</sup> /т	1/2,0	16,24/32,48
			Арматура	т	0,038	0,62
Монтаж стальных косоуров, балок и ступеней лестниц	т	1,35	Лестница Л1: БЛ1 – 1шт.	шт./т	1/0,102	1/0,102
			БЛ2 – 1шт.		1/0,088	1/0,088
			БП1 – 1шт.		1/0,088	1/0,088
			ЛК1 – 2шт.		1/0,067	2/0,134
			ЛК2 – 2шт.		1/0,049	2/0,098
			ЛК3 – 2шт.		1/0,041	2/0,081
			Лестница Л2: ЛК1 – 1шт. Ст1 – 17шт.		1/0,105	4/0,42
	1/0,02	17/0,34				
Монтаж сборных ступеней лестниц	100м	0,18	ЛС 15-Б – 47шт.,	шт./т	1/0,159	47/7,473
			ЛСН 15 – 4шт.,		1/0,083	4/0,332
			ЛСВ 14 – 5шт.,		1/0,111	5/0,555
			ЛСП 15 – 1шт		1/0,109	1/0,109
Устройство монолитного перекрытия	100м <sup>3</sup>	1,77	Бетон	м <sup>3</sup> /т	1/2,0	177,39/354,78
			Арматура	т	0,038	6,74
«Устройство наружных стен из сэндвич-панелей 150 мм	100м <sup>2</sup>	24,03	Сэндвич-панели «Техностиль» 150мм	м <sup>2</sup> /т	1/0,02	2403,32/48,07
Кладка внутренних перегородок из кирпича 120 мм	100м <sup>2</sup>	1,19	Кирпич 120мм	м <sup>3</sup> /т	1/1,7	118,98/202,27
Кладка внутренних стен из кирпича 250 мм	м <sup>3</sup>	83,82	Кирпич 250мм	м <sup>3</sup> /т	1/1,7	83,82/142,49»[1]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство внутренних перегородок из гипсокартона 150 мм	100м <sup>2</sup>	17,24	Гипсокартон на металлическом каркасе по серии 1.031.9-2.07	м <sup>2</sup> /т	1/0,053	1724,2/91,38
Монтаж пожарных лестниц	т	10,4	Лестница пожарная	шт./т	1/2,6	4/10,4
Монтаж кровельных сэндвич-панелей 200мм	100м <sup>2</sup>	35,4	Кровельные сэндвич-панели 200мм	м <sup>2</sup> /т	1/0,04	3539,52/141,58
Устройство бетонных полов 100мм	100м <sup>2</sup>	11,15	Бетон	м <sup>3</sup> /т	1/2,0	1114,76/2229,52
Устройство ЦПС	100м <sup>2</sup>	49,17	Цементно-песчаная стяжка М150	м <sup>3</sup> /т	1/1,6	3215,004/5144,006
Укладка керамогранитной плитки 10мм	100м <sup>2</sup>	22,12	Керамогранит KERAMA MARAZZI Про Стоун 600x600	м <sup>2</sup> /т	1/0,024	2212,15/53,09
Укладка утеплителя 10мм	100м <sup>2</sup>	3,63	Утеплитель ЭППС ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF – 10мм	м <sup>2</sup> /т	1/0,003	362,93/1,09
Укладка линолеума	100м <sup>2</sup>	3,06	Линолеум коммерческий гомогенный	м <sup>2</sup> /т	1/0,003	306,49/0,92
Нанесение самонивелирующей смеси Ветонит	100м <sup>2</sup>	4,48	Самонивелирующаяся смесь Ветонит 5000	м <sup>2</sup> /т	1/0,002	448,15/0,9
Нанесение полиуретанового праймера	100м <sup>2</sup>	4,17	Полиуретановый праймер	м <sup>2</sup> /л	1/0,3	416,74/125,02
Нанесение спортивного покрытия из гранулята 12мм	100м <sup>2</sup>	4,17	Спортивное покрытие из резинового гранулята – 12 мм	м <sup>2</sup> /т	1/0,012	416,74/5,0

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство каучукового покрытия	100м <sup>2</sup>	1,42	Каучуковое покрытие «Норамент 992» - 9 мм	м <sup>2</sup> /т	1/0,013	141,66/1,84
Установка оконных блоков из алюминиевых сплавов	100м <sup>2</sup>	0,66	По ГОСТ 21519-2022: ОК-1, ОК-1н, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-6 Индивидуального изготовления: ОК-5	м <sup>2</sup> /т	1/0,03	66,0/1,98
Установка витражей	100м <sup>2</sup>	3,08	Индивидуального изготовления	м <sup>2</sup> /т	1/0,03	308,0/9,24
Установка наружных дверей	м <sup>2</sup>	15,92	По ГОСТ 23747-2015: ДН1 По ГОСТ 31173-2016: ДН2, ДН3	м <sup>2</sup> /т	1/0,05	15,92/0,8
Установка внутренних дверей	м <sup>2</sup>	249,72	Индивидуального изготовления: Д4, Д4п, Д5, Д6 По ГОСТ 23747-2015: Д7, Д7л, Д8, Д8л, Д9, Д9л, Д10, Д10л, Д11, Д11л	м <sup>2</sup> /т	1/0,05	248,72/12,49
Установка ворот	100м <sup>2</sup>	0,2	По ГОСТ 31174-2015: ВМ-1, ВМ-2	м <sup>2</sup> /т	1/0,02	19,5/0,39
Оштукатуривание стен	100м <sup>2</sup>	55,4	Штукатурка высококачественная	м <sup>2</sup> /т	1/0,017	5540,31/94,19
Укладка потолка из профлиста окрашенного	100м <sup>2</sup>	33,01	Профлист окрашенный в заводских условиях	м <sup>2</sup> /т	1/0,006	3300,88/19,81

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство подвесного потолка Армстронг	100м <sup>2</sup>	13,35	Подвесной потолок Армстронг	м <sup>2</sup> /т	1/0,005	1334,89/6,67
Устройство реечного алюминиевого потолка	100м <sup>2</sup>	7,57	Реечный алюминиевый влагостойкий потолок	м <sup>2</sup> /т	1/0,005	757,4/3,79
Обшивка потолка деревом	100м <sup>2</sup>	0,12	Дерево	м <sup>2</sup> /т	1/0,015	12,4/0,19
Окрашивание стен	100м <sup>2</sup>	55,4	Водно-дисперсная краска	м <sup>2</sup> /л	1/0,17	5540,31/941,85
Укладка керамогранитной плитки на стены	100м <sup>2</sup>	9,01	Керамическая плитка Kerama Marazzi Калейдоскоп 200x200	м <sup>2</sup> /т	1/0,024	900,78/21,62
Обшивка стен деревом	100м <sup>2</sup>	0,47	Дерево	м <sup>2</sup> /т	1/0,015	46,56/0,7
Укладка плинтуса из керамогранитной плитки	100м <sup>2</sup>	1,0	Керамогранит	м <sup>2</sup> /т	1/0,024	100,45/2,41
Укладка плинтуса из ПВХ	100м	10,45	ПВХ плинтус	м/т	1/0,001	1045,22/1,05
Укладка деревянного плинтуса	100м	0,15	Деревянный плинтус	м/т	1/0,001	15,36/0,02

Таблица Б.3 – Ведомость затрат труда и машинного времени

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование (№, §, ГЭСН)	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена
			Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9»[1]
<b>1. Земляные работы</b>								

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000м <sup>2</sup>	ГЭСН 01-01-036-01	0,35	0,35	6,26	0,27	0,27	Машинист 6-1
Отрывка траншей и котлована экскаватором: - с погрузкой - навывет	1000м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-01-013-03 ГЭСН 01-01-003-03	8,6 7,26	24,93 15,8	0,23 3,36	0,25 3,05	0,72 6,64	Машинист 6-1, помощник машиниста 5-1
Ручная зачистка дна траншей и котлована	100м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-02-056-09	424	-	1,71	90,63	-	Земплекоп 3-5
Уплотнение грунта пневматическими трамбовками	100м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-02-005-02	14,96	3,13	1,73	3,24	0,68	Машинист 6-2
Обратная засыпка траншей и котлована	1000м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-01-033-03	-	9,42	3,36	-	3,96	Машинист 6-1, помощник машиниста 5-1
<b>2. Устройство оснований и фундаментов</b>								
Устройство щебеночного основания под фундаменты и подпорную стену	м <sup>3</sup>	ГЭСН 08-01-002-02	0,85	0,07	32,32	3,43	0,28	Монтажник 3-2»[1]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство монолитных фундаментов	100м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-001-06	475	26,68	1,63	96,78	5,44	Плотник 4-1, 3-1, 2-2, арматурщик 4-1, 2-3, бетонщик 4-1, 2-1
Монтаж фундаментных балок	100шт.	ГЭСН 07-01-001-15	375	40,46	0,39	18,28	1,97	Монтажник 5-1, 4-1, 3-1, машинист крана 5-1
Гидроизоляция фундаментов и фундаментных балок	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-01-003-07	21,2	0,2	8,35	22,13	0,21	Изолировщики 4-1, 3-1, 2-1
<b>3. Возведение части здания на отм. -4,200 (АБЧ)</b>								
Устройство подпорной стены	100м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-04-001-06	927	45,17	2,2	254,93	12,42	Плотник 4-1, 3-1, 2-2, арматурщик 4-1, 2-3, бетонщик 4-1, 2-1
Гидроизоляция подпорной стены	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-01-003-07	21,2	0,2	3,73	9,88	0,09	Изолировщики 4-1, 3-1, 2-1
Монтаж металлических колонн	т	ГЭСН 09-03-002-02	6,44	1,37	29,08	23,41	4,98	Монтажник 6-1, 5-1, 4-1, машинист крана 6-1
Монтаж металлических связей	т	ГЭСН 09-03-014-01	39,55	4,01	0,32	1,58	0,16	Монтажник 6-1, машинист крана 6-1
Монтаж стальных стоек	т	ГЭСН 09-03-002-01	9,35	2,17	0,52	0,61	0,14	Монтажник 6-1, машинист крана 6-1
Монтаж металлических балок перекрытия на отм. -0,225»[1]	т	ГЭСН 09-03-002-12	15,6	2,88	37,29	72,72	13,42	Монтажник 5-1, 4-2, 3-2, 2-2, машинист крана 6-1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство монолитного перекрытия на отм. - 0,225	100м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-08-001-12	643	40,91	1,26	101,27	6,44	Бетонщик 4-5, 3-3
Устройство наружных стен из сэндвич-панелей 250 мм	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-04-006-04	152	36,14	0,56	10,64	2,53	Монтажник 5-2, 4-1, 3-1, машинист крана 6-1
Кладка внутренних перегородок из кирпича 120 мм	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-02-002-05	121	4,11	3,48	52,64	1,79	Каменщик 4-2, 3-2
Кладка внутренних стен из кирпича 250 мм	м <sup>3</sup>	ГЭСН 08-02-001-07	4,38	0,4	42,36	23,19	2,12	Каменщик 4-2, 3-2
Устройство внутренних перегородок из гипсокартона 150 мм	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-05-002-01»[1]	132	0,91	4,71	77,72	0,54	Монтажник 5-2, 4-2, 3-3
<b>4. Возведение части здания с отм. 0,000</b>								
«Монтаж металлических колонн	т	ГЭСН 09-03-002-01	9,35	2,17	14,47	16,91	3,92	Монтажник 6-1, 5-1, 4-1, машинист крана 6-1
Монтаж металлических связей	т	ГЭСН 09-03-014-01»[1]	39,55	4,01	3,59	17,75	1,8	Монтажник 6-1, машинист крана 6-1
Монтаж металлических рам	т	ГЭСН 09-01-001-01	20	3	106,0	265	39,75	Монтажник 6-3, 5-3, 4-3, машинист крана 6-1
Монтаж металлических затяжек	т	ГЭСН 09-01-001-01	20	3	14,3	35,75	5,36	Монтажник 6-1, 5-1, 4-2, машинист крана 6-1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«1	2	3	4	5	6	7	8	9
Монтаж металлических балок перекрытия	т	ГЭСН 09-03-002-12	15,6	2,88	51,51	100,44	18,54	Монтажник 5-1, 4-2, 3-2, 2-2, машинист крана 6-1
Монтаж металлических ригелей	т	ГЭСН 09-01-015-01	59,61	13,59	5,22	38,9	8,87	Монтажник 5-1, 4-2, 3-2, 2-2, машинист крана 6-1
Монтаж металлических прогонов	т	ГЭСН 09-03-015-01	14,1	1,75	44,55	78,52	77,96	Монтажник 5-1, 4-2, 3-2, 2-2, машинист крана 6-1
Устройство монолитных лестничных площадок	100м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-20-001-01	3050,65	235,96	0,16	61,01	4,72	Бетонщик 4-2, 3-3
Монтаж стальных косоуров, балок и ступеней лестниц	т	ГЭСН 09-03-029-01	28,9	5,83	1,35	4,88	0,98	Монтажник 6-1, машинист крана 6-1
Монтаж сборных ступеней лестниц	100м	ГЭСН 07-05-015-01	108	1,47	0,18	2,43	0,03	Монтажник 6-1, машинист крана 6-1
Устройство монолитного перекрытия	100м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-08-001-12	643	40,91	1,77	142,26	9,05	Бетонщик 4-5, 3-3
Устройство наружных стен из сэндвич-панелей 250 мм	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-04-006-04	152	36,14	24,03	456,57	108,56	Монтажник 5-2, 4-3, 3-3, машинист крана 6-1
Кладка внутренних перегородок из кирпича 120 мм	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-02-002-05	121	4,11	1,19	18,0	0,61	Каменщик 4-2, 3-2
Кладка внутренних стен из кирпича 250 мм	м <sup>3</sup>	ГЭСН 08-02-001-07	4,38	0,4	83,82	45,89	4,19	Каменщик 4-2, 3-2»[1]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство внутренних перегородок из гипсокартона 150 мм	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-05-002-01	132	0,91	17,24	284,46	1,96	Монтажник 5-2, 4-3, 3-4
Монтаж пожарных лестниц	т	ГЭСН 09-03-029-01	28,9	5,83	10,4	37,57	7,58	Монтажник 6-1, 5-1, 4-2, машинист крана 6-1
<b>5. Устройство кровли</b>								
Монтаж кровельных сэндвич-панелей 200мм	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-04-002-03	45,2	10,76	35,4	200,01	47,61	Монтажник 5-2, 4-3, 3-3, машинист крана 6-1
<b>6. Устройство полов</b>								
Устройство бетонных полов 100мм	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-014-01	30,3	11,02	11,15	42,23	15,36	Бетонщик 4-2, 3-3
Устройство ЦПС	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-011-01/02	23,77	1,48	0,56	1,66	0,1	Бетонщик 4-2, 3-3
			25,09	2,11	15,6	48,93	4,11	
			25,97	2,53	5,51	17,89	1,74	
			28,61	3,79	17,68	62,16	8,38	
			31,25	4,21	10,13	39,57	5,33	
Укладка керамогранитной плитки 10мм	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-047-02	234,9 2	1,73	22,12	649,55	4,78	Облицовщик-плиточник 4-5, 3-5
Укладка утеплителя 10мм	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-009-01	4,07	0,25	3,63	1,85	0,11	Термоизолировщик 4-1
Укладка линолеума	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-036-02»[1]	17,2	0,82	3,06	6,58	0,31	Облицовщик 4-1, 3-2

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Нанесение самонивелирующей смеси Ветонит	100м <sup>2</sup>	«ГЭСН 11-01-045-01	80,04	0,24	4,48	44,82	0,13	Облицовщик синтетическими материалами 4-2, 3-2, 2-2
Нанесение полиуретанового праймера	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-052-01	54,99	0,21	4,17	28,66	0,11	Облицовщик синтетическими материалами 4-2, 3-2, 2-2
Нанесение спортивного покрытия из гранулята 12мм	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-045-01	80,04	0,24	4,17	41,72	0,13	Облицовщик синтетическими материалами 4-2, 3-2, 2-2
Устройство каучукового покрытия	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-055-01	20,94	-	1,42	3,72	-	Облицовщик синтетическими материалами 4-1, 3-1
<b>7. Заполнение проемов</b>								
Установка оконных блоков из алюминиевых сплавов	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-04-009-03	219,6 5	15,49	0,66	18,12	1,28	Монтажник 5-2, 4-1, машинист крана 6-1
Установка витражей	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-04-009-03	219,6 5	15,49	3,08	84,57	5,96	Монтажник 5-2, 4-3, машинист крана 6-1
Установка наружных дверей	м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-04-012-01	2,4	0,17	15,92	4,78	0,34	Плотник 4-2, 2-2
Установка внутренних дверей	м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-04-012-01	2,4	0,17	249,72	74,92	5,31	Плотник 4-3, 2-4
Установка ворот	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-046-01	228,6 6	11,93 »[1]	0,2	5,72	0,3	Монтажник 4-1, 2-2
<b>8. Отделочные работы</b>								

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Оштукатуривание стен	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-02-016-01	65	5,32	55,4	450,13	36,84	Штукатуры 4-3, 3-3, 2-3
Укладка профлиста окрашенного	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-05-011-01	92	0,38	33,01	379,62	1,57	Облицовщик 4-4, 3-4
Устройство подвесного потолка Армстронг	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-047-15	102,4 6	5,34	13,35	170,98	8,91	Облицовщик 4-4, 3-4
Устройство реечного алюминиевого потолка	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-047-16	108,3 6	0,39	7,57	102,54	0,37	Облицовщик 4-4, 3-4
Обшивка потолка деревом	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-022-01	52,6	0,64	0,12	0,79	0,01	Облицовщик 4-1
Окрашивание стен	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-04-007-01	43,56	0,17	55,4	301,65	1,18	Маляр 3-3, 4-5
Укладка керамогранитной плитки на стены	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-019-05	115,2 6	1,65	9,01	129,81	1,86	Облицовщик-плиточник 4-4, 3-4
Обшивка стен деревом	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-012-01	36,3	0,56	0,47	2,13	0,03	Облицовщик 4-1
Укладка плинтуса из керамогранитной плитки	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-020-11	179,7 3	1,65	1,0	22,47	0,21	Облицовщик-плиточник 4-2, 3-2
Укладка плинтуса из ПВХ	100м	ГЭСН 11-01-040-01	9,01	0,04	10,45	11,77	0,05	Облицовщик 4-2, 2-2
Укладка деревянного плинтуса	100м	ГЭСН 11-01-039-01»[1]	7,68	0,09	0,15	0,14	0,002	Плотник 3-1

**9. Благоустройство территории**

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Засев газонов	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 47-01-046-06	5,25	2,74	31,47	20,65	10,78	Рабочий зеленого строительства 5-1, 4-1, 3-1
Устройство асфальтобетонных дорог и отмоктки	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 27-07-001-01	14,4	0,07	38,33	68,99	0,34	Асфальтобетонщик 5-1, 4-1, 3-2, 2-1, машинист катка 6-1
Укладка пешеходных дорожек из тротуарной плитки	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 27-07-003-01	45,8	0,89	24,29	139,06	2,7	Асфальтобетонщик 5-1, 4-1, 3-2, 2-1
Посадка деревьев	10шт.	ГЭСН 47-01-009-02	6,16	0,26	1,6	1,23	0,05	Рабочий зеленого строительства 4-1
Итого						5646,69	524,97	
Подготовительные работы	%				10	564,67		
Санитарно-технические работы	%				7	395,27		
Электромонтажные работы	%				5	282,33 »[1]		
Неучтенные работы	%				12	677,6		
Итого						7566,56	524,97	

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 – Ведомость временных зданий

«Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь, м <sup>2</sup>	Принимаемая площадь, м <sup>2</sup>	Размеры, м	Количество зданий	Характеристика
Прорабская	6	3,0	18,0	18,0	6,7×3	1	Контейнерный 31315
Диспетчерская	2	7,0	14,0	21,0	7,5×3,1	1	Контейнерный 5055-9
Гардеробная	52	0,9	46,8	24,0	9×3	2	Контейнерный ГОСС-Г-14
Душевая	26	0,43	11,18	24,0	9×3	1	Контейнерный ГОССД-6
Туалет	65	0,07	4,55	14,3	6×2,7	1	Контейнерный 420-04-23
Проходная	-	-	-	6,0	2×3	2	Сборно-разборная
Сушильная	52	0,2	10,4	19,8	7,9×2,7	1	Передвижной ВС-2»[19]

Таблица Б.5 – Ведомость потребности в складах

«Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Способ хранения
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во Q <sub>зап</sub>	Норматив на 1 м <sup>2</sup>	Полезная F <sub>пол</sub> , м <sup>2</sup>	Общая F <sub>общ</sub> , м <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10»[19]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Открытые склады</b>									
Арматура	54	26,72т	0,49т	2	1,4т	1,2т	1,17	1,4	Навалом
Щебень	2	32,32м <sup>3</sup>	16,16м <sup>3</sup>	1	23,11м <sup>3</sup>	1,7м <sup>3</sup>	13,59	15,63	Навалом
Фунд. балки	5	16,68м <sup>3</sup>	3,34м <sup>3</sup>	1	4,78м <sup>3</sup>	1,7м <sup>3</sup>	2,81	3,65	Штабель
Стальные колонны и стойки	22	44,07т	2,0т	3	8,58т	0,5т	17,16	20,59	Штабель
Стальные связи, ригели и прогоны	24	53,68т	2,24т	3	9,61т	0,5т	19,22	23,06	Штабель
Балки перекрытия и лестниц, косоуры	23	90,15т	3,92т	2	11,21т	0,5т	22,42	26,9	Штабель
Металлические рамы и затяжки	16	120,3т	7,52т	3	32,26т	0,5т	64,52	77,42	Штабель
Кирпич	23	286,88м <sup>3</sup> (146882,56шт)	6386,2 шт.	3	27396,8шт.	400шт.	68,49	85,61	Штабель в 2 яруса (пакет)
Битум	7	2,42т	0,35т	1	0,5т	2,2т	0,23	0,28	Навалом
Итого								254,54	
<b>Закрытые склады</b>									
Керамогранитная плитка	44	3112,93м <sup>2</sup>	70,75м <sup>2</sup>	2	202,35м <sup>2</sup>	25м <sup>2</sup>	8,09	10,52	В упаковках

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Линолеум	3	306,49м <sup>2</sup>	102,16 м <sup>2</sup>	1	146,09м <sup>2</sup>	80м <sup>2</sup>	1,83	2,38	Рулон горизонтальн о
Самонивелиру ющая смесь	8	0,9т	0,3т	1	0,43т	0,8т	0,54	0,81	На стеллажах
Полиуретанов ый праймер	5	0,13т	0,03т	1	0,04т	0,8т	0,05	0,08	На стеллажах
Каучуковое покрытие	2	1,84т	0,92т	1	1,32т	0,8т	1,65	2,48	На стеллажах
Окна и витражи	13	374м <sup>2</sup>	28,77м <sup>2</sup>	3	123,42м <sup>2</sup>	25м <sup>2</sup>	4,94	6,92	Штабель в вертикальном положении
Двери	10	264,64м <sup>2</sup>	26,46м <sup>2</sup>	3	113,51м <sup>2</sup>	25м <sup>2</sup>	4,54	6,36	Штабель в вертикальном положении
Штукатурка	25	94,19т	3,77т	2	10,78т	1,4т	7,7	9,24	В упаковках
Краска	19	1,41т	0,07т	2	0,2т	0,6т	0,33	0,4	На стеллажах
Итого								39,19	
<b>Навесы</b>									
Сэндвич- панели	43	5998,97м <sup>2</sup>	139,51 м <sup>2</sup>	2	399,0м <sup>2</sup>	29м <sup>2</sup>	13,76	17,89	Вертикально
Ворота	2	19,5м <sup>2</sup>	9,75м <sup>2</sup>	1	13,94м <sup>2</sup>	44м <sup>2</sup>	0,32	0,38	Вертикально
Профлист	24	19,81т	0,83т	1	1,19т	6,0т	0,2	0,24	В пачках
Итого								18,51	

Приложение В  
Дополнения к разделу «Экономика строительства»

Таблица В.1 – Сводный сметный расчет стоимости крытой ледовой арены

«В ценах на 2023 год сметная стоимость 20 526 877,24 руб.						
Сметные расчеты и сметы	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Стоимость работ				Суммарная сметная стоимость.
		строительных работ	монтажных работ	оборудование, мебели	Прочее	
1	2	3	4	5	6	7
	Глава 2. Основные объекты строительства	-	-	-	-	-
ОС-02-01	Общестроительные работы	13 329 181,15				13 329 181,15
ОС-02-02	Внутренние и инженерные сети	1 765 058,96	1 094 867,4			2 859 926,36
-	Итого по главе 2:	15 094 240,11	1 094 867,4			16 189 107,51
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории					
-	Благоустройство и озеленение	13 348,6				13 348,6
-	Итого по главам 1 – 7	15 107 588,71	1 094 867,4			16 202 456,11
	Глава 8. Временные здания и сооружения					
Методика	Средства на строительство и разборку титул. врем. зданий и сооружений 2.4%	362 582,13	26 276,82			388 858,95
-	Итого по главам 1-8:	15 470 170,84	1 121 144,22			16 591 315,06
	Глава 12. Проектные и изыскательские работы					
По расчету	Определение стоимости проектных работ (базовая)				16 190,8	
-	Итого по главам 1-12:» [12]	15 470 170,84	1 121 144,22		16 190,8	16 607 505,86

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7
«Методика, п. 179	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты,	-	-	-	-	-
	Производственные здания 3 %	464 105,13	33 634,33		485,72	498 225,18
-	Итого:	15 934 275,96	1 154 778,54		16 676,52	17 105 731,03
	НДС, 20%	3 186 855,19	230 955,71		3 335,30	3 421 146,21
-	Всего по сводному сметному расчету:» [12]	19 121 131,16	1 385 734,25		20 011,83	20 526 877,24

Таблица В.2 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01. Общестроительные работы по возведению крытой ледовой арены

«Объект	Объект – Крытая ледовая арена							
Общая стоимость	13 329 181,15 руб.							
Норма стоимости	V <sub>стр</sub> = 3317,78 м3							
Цены на	I квартал 2021 г.							
		Стоимость по видам работ						
Номер расчета	Производимая работа	Работы по строительству	Работы по монтажу	Инвентарь мебель и прочие принадлежности	Другие расходы	Общее	Оплата труда рабочих	Единичная стоимость
1	2	3	4	5	6	7	8	9
УПСС 3.1-105	Подземная часть» [12]	12923,05	-	-	-	12923,05	-	350

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«УПСС 3.1-105	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	1161223,00				1161223, 00		1867,5
УПСС 3.1-105	Стены	6195954,15				6195954, 15		307
УПСС 3.1-105	Кровля	1018558,46				1018558, 46		483
УПСС 3.1-105	Заполнение проемов	1602487,74				1602487, 74		224
УПСС 3.1-105	Полы	743182,72				743182,7 2		270
УПСС 3.1-105	Внутренняя отделка	895800,60				895800,6 0		201
УПСС 3.1-105	Прочие строительные конструкции и общестроитель ные работы	666873,78				666873,7 8		315
-	Итого затраты по смете:» [12]	1045100,70				1045100, 70»[19]		

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Объектный сметный расчет № ОС-02-02. Внутренние инженерные системы и оборудования крытой ледовой арены

«Объект	Объект – Крытая ледовая арена							
Общая стоимость	2 859 926,36 руб.							
Норма стоимости	$V_{стр} = 3317,78$ м <sup>3</sup>							
Цены на	I квартал 2023 г.							
Стоимость								
Номер расчета	Производимая работа	Работы по строительству	Работы по монтажу	Инструмент	Другие затраты	Общее	Оплата труда рабочих	Единичная стоимость
УПСС 3.1-101	Отопление, вентиляция, кондиционирование	849 351,68				849 351,68		256
УПСС 3.1-101	Горячее, холодное водоснабжение, канализация	527 527,02				527 527,02		159
УПСС 3.1-101	Электроосвещение и электроснабжение		928 978,40			928 978,40		280
УПСС 3.1-101	Устройства слаботочные		165 889,00			165 889,00		50
УПСС 3.1-101	Прочее	388 180,26				388 180,26		117
УПСС 3.1-101	Общие затраты по смете» [21]	1 765 058,96	1 094 867,4			2 859 926,36		

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

«Объект- Крытая ледовая арена					
Общая стоимость	13 348,6 руб.				
В ценах на	01.01.2022 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ	Итоговая стоимость
НЦС 81-02-16- 2022 Таблица 16-06-002-01	Покрытие проездов и площадок для автомобилей с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м <sup>2</sup>	33	213,53	7 046,5
НЦС 81-02-17- 2022 Таблица 17-02-004-01	Озеленение территории с площадью	100 м <sup>2</sup> »[19]	64	98,47	6 302,1
	Итого:				13 348,6
	НДС=20%				2 669,7
	Итого с НДС				16 018,3

Таблица В.5 – Локальная смета на надземную часть

г. Пенза									
ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № ЛС-208									
Крытая ледовая арена									
«Основание:		Ведомость объемов работ							
Составлена в ценах ФСНБ-2001 (ред. 2020 г.)					Пересчет в цены		Сметная стоимость		18 448 903,00 руб.
Стоимость единицы, руб.					Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч,	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10»[4]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
«Шифр и номер, позиции норматива»	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	всего	эксплуатация машин	всего	оплата труда	эксплуатация машин	Рабочих машинистов	
			оплата труда	в т.ч. оплата труда			в т.ч. оплата труда	на единицу	всего
	1. Земляные работы								
01-01-036-01	Планировка площадей бульдозерами мощностью: 59 кВт (80л.с.), 1000 м2	6,26	20,81	20,81	130		130		
				4,06			25	0,35	2
01-01-013-03	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью: 1 (1-1,2) м3, группа грунтов 3, 1000 м3	0,23	2863,34	2790,84	659	15	642	8,6	2
			67,08	336,56			77	24,93	6
01-01-003-03	Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью: 1 (1-1,2) м3, группа грунтов 3, 1000 м3	3,36	1998,45	1941,82	6715	190	6525	7,26	24
			56,63	213,3			717	15,8	53
01-02-056-09	Разработка грунта вручную в траншеях шириной более 2 м и котлованах площадью сечения до 5 м2 с креплениями, глубина траншей и котлованов: до 3 м, группа грунтов 3, 100 м3»[4]	1,71	3553,12		6076	6076		424	725
			3553,12						

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
01-02-005-02	«Уплотнение грунта	1,73	416,19	288,58	720	221	499	14,96	26
	пневматическими трамбовками,		127,61	31,49			54	3,13	5
	группа грунтов: 3-4,								
	100 м3								
01-01-033-03	Засыпка траншей и котлованов с	3,36	560,21	560,21	1882		1882		
	перемещением грунта до 5 м			109,27			367	9,42	32
	бульдозерами мощностью: 59 кВт								
	(80 л.с.), группа грунтов 3,								
	1000 м3								
	Прямые затраты по разделу "1.				16182	6502	9678		777
	Земляные работы" с учетом						1240		98
	коэффициентов								
	Итоги по разделу "1. Земляные								
	работы"								
	Стоимость строительных работ				26319				
	в том числе								
	прямые затраты				16182	6502	9678		777
							1240		98
	накладные расходы				6941				
Пр/812-001.	Земляные работы,				1533				
1-1	выполняемые:механизованным								
	способом 92% от ФОТ=1666								
Пр/812-001.	Земляные работы,				5408				
2-1	выполняемые:ручным способом 89%								
	от ФОТ=6076								
	сметная прибыль				3196				
Пр/774-001.1	Земляные работы,				766				
	выполняемые:механизованным								
	способом 46% от ФОТ=1666»[4]								

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Пр/774-001.2	Земляные работы,				2430				
	выполняемые:ручным способом 40%								
	от ФОТ=6076								
	Итого по разделу "1. Земляные работы"				26319				
	2. Устройство оснований и фундаментов								
08-01-002-02	«Устройство основания под фундаменты: щебеночного,	32,32	15,41	8,29	498	218	268	0,85	27
	м3		6,75	0,81			26	0,07	2
02.2.05.04-0014	Щебень габбро-амфиболит для строительных работ марка: 1400, фракция 20-40 мм,	37,168	161,42		6000				
	м3								
06-01-001-06	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 5 м3, 100 м3»[4]	1,63	9867,71	2350,58	16084	6604	3831	475	774
			4051,75	357,94			583	26,68	43
04.1.02.05-0005	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В12,5 (М150), м3	165,45	600		99267				
08.4.03.03-0004	Сталь арматурная рифленая свариваемая, класс А500С, диаметр 12 мм,	5,379	5584,58		30039				
	т								
07-01-001-15	Укладка балок фундаментных длиной: до 6 м,	0,39	7701,55	3690,07	3004	1375	1439	375	146
	100 шт		3525	531,92			207	40,46	16
04.1.02.05-	Смеси бетонные тяжелого бетона	1,1895	600		714				

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0005	(БСТ), класс В12,5 (М150), м3								
05.1.05.01- 0001	Балки фундаментные 1БФ 40-1А-III, бетон В25, объем 0,21 м3, расход арматуры 27,3 кг, шт	39	421,24		16428				
08-01-003-07	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону, 100 м2	8,35	336 201,61	71,64 2,32	2806	1683	598 19	21,2 0,2	177 2
01.2.01.02- 0054	Битумы нефтяные строительные БН-90/10, т	0,1336	1383,1		185				
01.2.03.03- 0007	Мастика битумная, т	2,004	3316,55		6646				
	Прямые затраты по разделу "2. Устройство оснований и фундаментов" с учетом коэффициентов				181671	9880	6136 835		1124 63
	Итоги по разделу "2. Устройство оснований и фундаментов" Стоимость строительных работ в том числе прямые затраты				199549				
	накладные расходы				11212				
Пр/812-008. 0-1	Конструкции из кирпича и блоков 110% от ФОТ=1946				2141				

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
«Пр/812-006.	Бетонные и железобетонные				7331				
0-1	монолитные конструкции и работы в строительстве 102% от ФОТ=7187								
Пр/812-007.	Бетонные и железобетонные				1740				
0-1	сборные конструкции и работы в строительстве 110% от ФОТ=1582								
	сметная прибыль				6666				
Пр/774-008.0	Конструкции из кирпича и блоков 69% от ФОТ=1946				1343				
Пр/774-006.0	Бетонные и железобетонные				4168				
	монолитные конструкции и работы в строительстве 58% от ФОТ=7187								
Пр/774-007.0	Бетонные и железобетонные				1155				
	сборные конструкции и работы в строительстве 73% от ФОТ=1582								
	Итого по разделу "2. Устройство оснований и фундаментов"				199549				
	3. Возведение части здания на отм. -4,200 (АБЧ)								
06-04-001-06	Устройство стен подвалов и подпорных стен железобетонных высотой: до 6 м, толщиной до 300 мм, 100 м3»[4]	2,2	23209,18	4724,97	51060	17824	10395	927	2039
			8101,98	601,34			1323	45,17	99
04.1.02.05- 0005	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В12,5 (М150), м3	223,3	600		133980				
08.4.03.03- 0004	Сталь арматурная рифленая свариваемая, класс А500С,	28,38	5584,58		158490				

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	«диаметр 12 мм,								
	т								
08-01-003-07	Гидроизоляция боковая обмазочная	3,73	336	71,64	1253	752	267	21,2	79
	битумная в 2 слоя по выровненной		201,61	2,32			9	0,2	1
	поверхности бутовой кладки,								
	кирпичу, бетону,								
	100 м2								
01.2.01.02-0054	Битумы нефтяные строительные БН-90/10,	0,0597	1383,1		83				
	т								
01.2.03.03-0007	Мастика битумная,	0,8952	3316,55		2969				
	т								
09-03-002-02	Монтаж колонн одноэтажных и	29,08	275,08	158,24	7999	1719	4602	6,44	187
	многоэтажных зданий и крановых		59,12	18,19			529	1,37	40
	эстакад высотой: до 25 м								
	цельного сечения массой до 3,0								
	т,								
	т								
07.2.07.12-0001	Элементы конструктивные вспомогательного назначения	29,08	6550		190474				
	массой не более 50 кг с								
	преобладанием толстолистовой								
	стали без отверстий и								
	сборосварочных операций,								
	т								
09-03-014-01	Монтаж связей и распорок из	0,32	1051,47	473,47	336	111	152	39,55	13
	одиночных и парных уголков,		345,67	53,96			17	4,01	1
	гнуто сварных профилей для								
	пролетов: до 24 м при высоте»[38]								

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	здания до 25 м,								
	т								
07.2.07.12-0001	«Элементы конструктивные вспомогательного назначения массой не более 50 кг с преобладанием толстолистовой стали без отверстий и сборосварочных операций,	0,32	6550		2096				
	т								
09-03-002-01	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой: до 25 м цельного сечения массой до 1,0 т,	0,52	384,38	257,59	200	45	134	9,35	5
	т		85,83	28,96			15	2,17	1
07.2.07.12-0001	Элементы конструктивные вспомогательного назначения массой не более 50 кг с преобладанием толстолистовой стали без отверстий и сборосварочных операций,	0,52	6550		3406				
	т								
09-03-002-12	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м,	37,29	733,29	467,67	27344	5940	17439	15,6	582
	т»[38]		159,28	42,84			1598	2,88	107
07.2.07.12-	Элементы конструктивные	37,29	6550		244250				

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0001	«вспомогательного назначения массой не более 50 кг с преобладанием толстолистовой стали без отверстий и сборосварочных операций, т								
06-08-001-12	Устройство перекрытий по стальным балкам и монолитных участков при сборном железобетонном перекрытии площадью: более 5 м2 приведенной толщиной до 200 мм, 100 м3	1,26	17849,52	4233,79	22490	7000	5334	643	810
			5555,52	549,3			692	40,91	52
04.1.02.05- 0005	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В12,5 (М150), м3	127,89	600		76734				
08.4.03.03- 0004	Сталь арматурная рифленая свариваемая, класс А500С, диаметр 12 мм, т	6,8544	5584,58		38279				
09-04-006-04	Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м, 100 м2	0,56	7013,87	5157,63	3928	800	2888	152	85
			1428,8	453,43			254	36,14	20
07.2.05.02- 0011	Панели металлические трехслойные стеновые бескаркасные с утеплителем из пенополиуретана. Способ изготовления стеновой»[4]	56	361,69		20255				

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	«1ПТС1016.46.6-СО.6, м2								
07.2.07.13- 0043	Конструкции металлические крепежных блоков с распорами, т	0,1529	7441		1138				
08-02-002-05	Кладка перегородок из кирпича: неармированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м, 100 м2	3,48	1418,63 1032,13	355,1 55,49	4937	3592	1236 193	121 4,11	421 14
04.3.01.12- 0006	Раствор кладочный, цементно-известковый, М150, м3	8,004	559,23		4476				
06.1.01.05- 0019	Кирпич керамический лицевой, размер 250х120х65 мм, марка 200, 1000 шт	17,4	2158,3		37554				
08-02-001-07	Кладка стен кирпичных внутренних: при высоте этажа до 4 м, м3	42,36	72,56 36,4	34,56 5,4	3074	1542	1464 229	4,38 0,4	186 17
04.3.01.12- 0006	Раствор кладочный, цементно-известковый, М150, м3	9,9122	559,23		5543				
06.1.01.05- 0019	Кирпич керамический лицевой, размер 250х120х65 мм, марка 200, 1000 шт	16,097	2158,3		34742				
10-05-002-01	Устройство перегородок из гипсокартонных листов (ГКЛ) с одинарным металлическим каркасом и двухслойной обшивкой с обеих»[4]	4,71	4530,92 1197,24	90,98 11,62	21341	5639	429 55	132 0,91	622 4

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	«сторон: глухих, 100 м2								
01.6.01.02- 0006	Листы гипсокартонные ГКЛ, толщина 12,5 мм, м2	1982,9	15		29744				
	Прямые затраты по разделу "3. Возведение части здания на отм. -4,200 (АБЧ)" с учетом коэффициентов				1128175	44964	44340		5029
	Итоги по разделу "3. Возведение части здания на отм. -4,200 (АБЧ)"						4914		356
	Стоимость строительных работ в том числе				1208801				
	прямые затраты				1128175	44964	44340		5029
	накладные расходы						4914		356
Пр/812-008. 0-1	Конструкции из кирпича и блоков 110% от ФОТ=6317				6949				
Пр/812-010. 0-1	Деревянные конструкции 108% от ФОТ=5694				6150				
Пр/812-009. 0-1	Строительные металлические конструкции 93% от ФОТ=11028				10256				
Пр/812-006. 0-1	Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве 102% от ФОТ=26839				27376				
	сметная прибыль»[4]				29895				
Пр/774-008.0	Конструкции из кирпича и блоков				4359				

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	69% от ФОТ=6317								
Пр/774-010.0	Деревянные конструкции 55% от ФОТ=5694				3132				
Пр/774-009.0	Строительные металлические конструкции 62% от ФОТ=11028				6837				
Пр/774-006.0	«Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве 58% от ФОТ=26839				15567				
	Итого по разделу "3. Возведение части здания на отм. -4,200 (АБЧ)"				1208801				
	Итого по смете								
	строительные работы				1434669				
	монтажные работы								
	оборудование								
	Итого по смете				1434669				
	01.04.2024 СМР 10,3				14777091				
	Проектные и изыскательские работы								
	Проектные и изыскательские работы 2%				295542				
	Итого				15072633				
	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты								
	2%				301453				
	Итого				15374086				
	Налоги»[12]								
НДС	20%				3074817				

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Итого				18448903				
	Всего по смете				18448903				

Таблица В.6 – Локальная смета на монтаж сэндвич-панелей

г. Пенза									
ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № ЛС-209									
На монтаж сэндвич-панелей									
Крытая ледовая арена									
«Основание:		Ведомость объемов работ							
Составлена в ценах ФСНБ-2001 (ред. 2020 г.)		Пересчет в цены			Сметная стоимость 16 195 430,00 руб.				
Стоимость единицы, руб.					Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч,	
Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	всего	эксплуатация машин	всего	оплата труда	эксплуатация машин	Рабочих машинистов	
								в т.ч. оплата труда	в т.ч. оплата труда
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Раздел								
09-04-006-04	Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м, 100 м2»[4]	24,03	<u>7013,87</u>	<u>5157,63</u>	168543	34334	<u>123938</u>	<u>152</u>	<u>3653</u>
			1428,8	453,43			10896	36,14	868

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
07.2.05.02-0013	«Панели металлические трехслойные стеновые бескаркасные с утеплителем из пенополиуретана. Способ изготовления стендовый 1ПТС1016.61.6-СО.6, м2	2403	<u>404,48</u>		971965				
07.2.07.13-0043	Конструкции металлические крепежных блоков с распорами, т	6,5602	<u>7441</u>		48814				
	Прямые затраты по разделу "Раздел" с учетом коэффициентов				1189322	34334	<u>123938</u>		<u>3653</u>
	Итого по разделу "Раздел"						10896		868
	Стоимость строительных работ в том числе				1259429				
	прямые затраты				1189322	34334	<u>123938</u>		<u>3653</u>
	накладные расходы						10896		868
Пр/812-009.0-1	Строительные металлические конструкции 93% от ФОТ=45230				42064				
	сметная прибыль				28043				
Пр/774-009.0	Строительные металлические конструкции 62% от ФОТ=45230				28043				
	Итого по разделу "Раздел"				1259429				
	Итого по смете								
	строительные работы				1259429				
	монтажные работы								
	оборудование								
	Итого по смете»[4]				1259429				

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	01.04.2024 СМР 10,3				12972119				
	Проектные и изыскательские работы								
	Проектные и изыскательные работы				259442				
	2%								
	Итого				13231561				
	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты								
	2%				264631				
	Итого				13496192				
	Налоги								
НДС	20%				2699238				
	Итого				16195430				
	Всего по смете				16195430				

## Приложение Г

### Дополнения по безопасному возведению объекта

Таблица Г.1 – Технологический паспорт технического объекта

«Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование устройство, приспособление	Материал, вещества» [2].
«Устройство стеновых сэндвич-панелей	Монтажные работы	Монтажник	Гусеничный кран РДК-250» [28].	Стеновые сэндвич-панели

Таблица Г.2 – Организационно-технические методы снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасные и вредные производственные факторы	Организационно-технические методы защиты, частичного снижения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [2].
1	2	3
Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	Приобретение систем обеспечения безопасности работ на высоте.	Страховочные пояса пятиточечные
Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	Оградительные устройства; звукоизолирующие, звукопоглощающие устройства; глушители шума; устройства автоматического контроля и сигнализации; устройства дистанционного управления.	Защитные наушники, антивибрационные перчатки.

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3
«Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту	Внедрение систем (устройств) автоматического и дистанционного управления и регулирования производственным оборудованием, технологическими процессами, подъемными и транспортными устройствами. »[2]	Защитная каска, жилет сигнальный 2 класса

Таблица Г.3 – Идентификация опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [2].
«Крытая ледовая арена	Гусеничный кран РДК-250	Класс Е	Пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара »[2]

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

«Наименование технического объекта»	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса	Воздействие объекта на атмосферу	Воздействие объекта на гидросферу	Воздействие объекта на литосферу
Крытая ледовая арена	Устройство сэндвич-панелей; установка фасонных элементов, нащельников, отливов	Выбросы в воздушную окружающую среду; работа с токсичными материалами, таким как битум	Загрязнение и засорение поверхностных водоемов сточными водами; строительный мусор и грязь; дизельное топливо	Загрязнение грунтовых вод, нарушение и загрязнение растительного покрова; отчуждение земли для строительства»[4]

Таблица Г.5 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Крытая ледовая арена
1	2
«Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу» [2].	«для уменьшения негативного влияния промышленности на литосферу необходимо проводить комплекс мер, включающих в себя контроль за использованием химических веществ и материалов, мониторинг состояния почвы и земли, установку систем очистки газов и контроль за выбросами»[2].

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2
«Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу» [2].	«Для уменьшения вредного влияния промышленности на гидросферу необходимо проводить комплекс мер, включающих в себя контроль за использованием химических веществ и материалов, мониторинг состояния водных ресурсов, установку систем очистки сточных вод и контроль за их работой, правильную утилизацию отходов и контроль за их перемещением на объекте, а также уборку территории и контроль за расходом воды для разных потребностей строительного процесса»[2].
«Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу» [2].	«Для уменьшения вредного влияния промышленности на гидросферу необходимо проводить комплекс мер, включающих в себя контроль за использованием химических веществ и материалов, мониторинг состояния водных ресурсов, установку систем очистки сточных вод и контроль за их работой, правильную утилизацию отходов и контроль за их перемещением на объекте, а также уборку территории и контроль за расходом воды для разных потребностей строительного процесса.» [2].