

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 Спортивный комплекс

Студент

Ю.В. Матвиенко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.экон.наук, Э.Д. Капелюшный

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

Консультанты

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

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

канд.техн.наук, доцент, Д.С. Тошин

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

канд.экон.наук, Э.Д. Капелюшный

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

канд.техн.наук, доцент, Н.В. Маслова

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

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

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

М.А. Веселова

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

Аннотация

В бакалаврской работе был разработан и спроектирован спортивный комплекс в г. Чайковском, со спортзалом и зданием административно-бытового комплекса (АБК). Основная цель и задача этой работы создать универсальный проект спортивного центра для массового строительства на территории страны.

Выпускная квалификационная работа состоит из 6 главных разделов содержанием в 115 страниц и имеет 9 листов графической части. Которая представлена на листах А1.

В архитектурно-планировочном разделе были разработаны чертежи спортивного комплекса, отражающие его основные характеристики: размеры, высоту здания, количество этажей, планировку помещений и т.д., так был выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

В расчетно-конструктивном разделе, был выполнен расчет столбчатого монолитного фундамента под здание спортзала.

В разделе технологии была разработана технологическая карта на монтаж несущего каркаса спортзала.

В части организации были рассчитаны ведомости объемов работ и калькуляции трудозатрат. На основании которых был разработан календарный график производства работ. Так же на основании генплана был представлен строительный генеральный план.

В экономическом разделе был представлен сметный расчет стоимости строительства.

В разделе безопасности были рассмотрены вопросы экологичности и безопасности технического объекта.

Разработка графической части была выполнена в программе AutoCAD.

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 здания.....	8
1.4 Конструктивное решение здания.....	9
1.4.1 Фундаменты	10
1.4.2 Колонны	10
1.4.3 Покрытие и перекрытие	11
1.4.4 Лестницы.....	12
1.4.5 Стены и перегородки	12
1.4.6 Кровля.....	13
1.4.7 Окна, двери	14
1.4.8 Перемычки	14
1.4.9 Полы	14
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	14
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	15
1.6.1 Климатические условия.....	15
1.6.2 Теплотехнический расчет наружных стен здания	15
1.6.3 Теплотехнический расчет покрытия здания.....	17
1.7 Инженерные сети	18
1.7.1 Водоснабжение и канализация	18
1.7.2 Отопление и вентиляция	19
2 Расчетно-конструктивный раздел	21
2.1 Исходные данные	21
2.2 Сбор нагрузок	22
2.3 Характеристики бетона, арматуры и основания (грунта).....	22
2.4 Расчет размеров подошвы фундамента	24
2.5 Проверка нижней ступени на восприятие поперечной силы без поперечной арматуры	25
2.6 Расчет на продавливание	25
2.7 Расчет арматуры подошвы фундамента	26
3 Технология строительства.....	28

3.1 Область применения	28
3.2 Организация и технология выполнения работ	28
3.2.1 Определение объемов монтажных работ.....	29
3.2.2 Определение расхода материалов, изделий и конструкций	29
3.2.3 Выбор монтажных приспособлений	30
3.2.4 Расчет и подбор крана	31
3.2.5 Методы и последовательность производства монтажных работ	32
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	33
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах	34
3.5 Безопасность труда, пожарная безопасность, экологическая безопасность	35
3.5.1 Требования к безопасности труда	36
3.5.2 Требования пожарной безопасности.....	37
3.5.3 Требования к экологической безопасности.....	37
3.6 Техничко-экономические показатели	38
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени	38
3.6.2 График производства работ	38
3.6.3 Техничко-экономические показатели	38
4 Организация строительства.....	40
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ	40
4.2 Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях	40
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ	40
4.4 Определение требуемых затрат труда и машинного времени	42
4.5 Разработка календарного плана производства работ	43
4.6 Определение потребности во временных зданиях, складах и сооружениях	45
4.6.1 Расчет и подбор временных зданий	45
4.6.2 Расчет площадей складов	46
4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	47
4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	49
4.7 Разработка строительного генерального плана	52
4.8 Техничко-экономические показатели ППР	53
5 Экономика строительства	55
5.1 Определение сметной стоимости объекта строительства.....	55

5.2	Определение стоимости работ по технологической карте	58
6	Безопасность и экологичность технического объекта	60
6.1	Конструктивно-технологическая характеристика объекта	60
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	60
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	61
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	63
6.4.1	Идентификация опасных факторов.....	63
6.4.2	Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности	64
6.4.3	Мероприятия по предотвращению пожара	64
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	65
	Заключение	67
	Список используемой литературы	68
	Приложение А Сведения к архитектурно-планировочному разделу	72
	Приложение Б Сведения к расчетно-конструктивному разделу.....	81
	Приложение В Сведения к разделу «Технология строительства».....	82
	Приложение Г Сведения к разделу «Организация строительства».....	83
	Приложение Д Сведения к разделу «Экономика строительства»	109

Введение

Развитие инфраструктуры для занятий массовым спортом по месту жительства граждан, а также в учебных заведениях – одна из основных задач, которая должна быть реализована в целях создания условий для укрепления здоровья населения, популяризации массового спорта и приобщения населения к регулярным занятиям физической культурой и спортом в целом.

В связи с этим актуальным является наличие в проекте «Спортивный комплекс» в г. Чайковский Пермского края материально-технической базы для проведения организованной учебной и внеаудиторной работы с учащимися, так и для самостоятельных занятий, различных социально-возрастных групп населения, в том числе инвалидов определенных категорий для проведения соревнований местного масштаба.

Проект предусматривает применение современных технологий, строительных материалов, инженерно-технического и технологического оборудования. В основу проектных решений формирования сооружения положен принцип универсальности и многофункциональности.

Одним из важнейших условий возведения объекта должно быть максимальное снижение затрат и экономичность их содержания.

Объект капитального строительства «Спортивный комплекс» в городе Чайковский Пермского края предназначен для отдыха и занятием спортом, а также для проведения соревнований местного масштаба. Земельный участок проектируемого объекта капитального строительства расположен на территории г. Чайковский Пермского края.

В данном проекте поставлены задачи по разработке архитектурно-планировочных решений комплекса, расчету монолитного фундамента под спортзал, организации и технологии производства работ, расчет сметной стоимости строительства, решению вопросов экологичности и безопасности технического объекта.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

- Место строительства - г. Чайковский, Пермский край;
- Климатический район - 1В;
- Расчетная температура наружного воздуха - минус 35 °С;
- Продолжительность отопительного периода – 229 суток;
- Среднемесячная температура в январе: минус 15,1°С; в июле: плюс 18,4 °С;
- Среднемесячная относительная влажность воздуха в июле: более 75 %;
- Влажностный режим помещения по СП 50.13330.2012 - нормальный;
- Условия эксплуатации ограждающих конструкций по СП 50.13330.2012 - Б;
- Глубина промерзания грунта $h_{пр.}=1800$ мм;
- Степень огнестойкости - II;
- Уровень ответственности здания - II (нормальный);
- Класс конструктивной пожарной безопасности С0

1.2 Планировочная организация земельного участка

Площадка строительства формируется земельным участком, предоставленным для размещения здания «Спортивный комплекс», которое расположено на северо-западной окраине г. Чайковского по улице Гагарина.

Поверхность площадки под проектируемым зданием слабонаклонная, с общим уклоном на восток, частично спланирована насыпными грунтами. Абсолютные отметки земли в пределах площадки составляют 126,51-128,33 м. Участок не застроенный, прямоугольной формы 52,0-153,85 м.

Схема транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешний проезд к зданию «Спортивный комплекс» проектом не изменена.

С южной стороны здания проходит улица Гагарина, с параллельно проложенным тротуаром шириной 1,5 м. С восточной стороны улица Камская, с тротуаром 3 м. Движение на улицах двухсторонне, ширина улиц 6 м. На схеме можно увидеть часть жилого квартала, показаны многоэтажные жилые дома.

Внутренний подъезд к зданию разрешается вдоль всего здания круговым проездом шириной 6 м, для того чтобы обеспечить возможность проезда пожарных машин с двух продольных сторон. На въезде на территорию здания «Спортивный комплекс» перед главным фасадом организована разворотная площадка для транспорта.

Вертикальная планировка площадки принята сплошная с учётом рельефа местности условий примыкания к уклонам и отметкам существующих поездов и площадок, а также организации стока поверхностных вод.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Проектируемое здание «Спортивный комплекс» имеет прямоугольную форму в плане с размерами в осях 1-13 / А-Д 61,26×24,00 м и состоит из двух, функционально связанных между собой, блоков:

- 1 блок: одноэтажная часть - спортзал в осях 1-7 / А-Д с размерами 36,52×24,00 м, высота до низа ферм покрытия – 8 м. Шаг колонн 6×24 м.

- 2 блок: двухэтажная этажная часть с подвалом чердаком и крышной котельной - административно-бытовой комплекс (АБК, раздевалки, бассейн и сопутствующие помещения) в осях 7-13 / А-Д с размерами 24,74×24,00 м. Высота этажа 3,6 м. В данной части здания предусмотрен подвал, холодный чердак с отапливаемым техническим помещением, крышная газовая

котельная и бассейн. [1]

Блоки между собой разделены деформационным швом.

Мероприятия для МГН: проектом предусмотрено 11 машино-мест на территории спортивного комплекса перед главным фасадом здания, 3 машино-места для инвалидов в соответствии с СП 42.13330.2016. [21] Проектом предусмотрен пандус возле входа в спортзал в соответствии с СП 59.13330.2016. [24]

Пути эвакуации запроектированы согласно противопожарных нормам и правилам. В здании спортзала предусмотрено два выхода. В здании АБК пути эвакуации представляют собой коридоры шириной 1,5 м, ведущие к трем выходам. [2]

Таблица 1.1 - Технико-экономические показатели

№	Наименование	Единица измерения	Количество
1	Площадь застройки	м ²	1510
2	Площадь здания	м ²	2122,49
3	Строительный объем здания	м ³	16865
4	Этажность	этаж	2

1.4 Конструктивное решение здания

1-ый блок: Спортзал. Часть здания каркасной системы. Каркас здания выполнен из сборных железобетонных элементов. Колонны по серии 1.423.1-3/88 выпуск 1. Фермы сборные железобетонные безраскосные пролетом 24 м по серии 1.463.1-3/87 выпуск 1-1. Плиты покрытия размером 6х3м по серии 1.465.1-21.94 выпуск 1. Пространственная жесткость каркаса обеспечивается в поперечном направлении рамами, состоящими из сборных железобетонных колонн, жестко заделанных в фундаменты и сборных железобетонных ферм. В продольном направлении - железобетонными колоннами, жестко заделанными в фундаменты и плитами покрытия. [28]

2-ой блок: Административно-бытовой комплекс (АБК). Бескаркасная

двухэтажная часть, с несущими кирпичными стенами толщиной 380 мм. [27]

1.4.1 Фундаменты

1-ый блок: Фундаменты под каркас столбчатые монолитные на естественном основании. Материал фундаментов - монолитный бетон класса В15, армирование стержнями класса А400 (АIII) ГОСТ 5781-82.

2-ой блок: Фундаменты сборные железобетонные на естественном основании. [8] Материал фундаментов - блоки ФБС по ГОСТ 13579-2018 толщиной 600 мм с монолитными заделками. Вся документация выполнена согласно ГОСТ 21.501-2018 [6] Спецификация элементов сборных фундаментов показана в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Спецификация элементов сборных фундаментов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Фундаментные плиты					
ФЛ-1	ГОСТ 13580-85	10.12.1	111	650	
Фундаментные блоки					
ФБС-1	ГОСТ 13579-2018	24.4.6-Г	314	1300	
Фундаментные балки					
ФБ-1	Серия 1.4.15-1 выпуск 1	106-4	24	1600	

1.4.2 Колонны

Колонны являются элементами несущего каркаса спортзала. Колонны крайнего ряда серии 1.4.23.1-3/88 выпуск 1, колонны фахверка по серии 1.4.27.1-3/87 выпуск 1. Спецификация колонн представлена в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Спецификация колонн

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
КК-1	Серия 1.4.23.1-3/88 выпуск 1	6КБ6-1М2	14	4700	
КФ-1	Серия 1.4.27.1-3/87 выпуск 1	3КФ147-1	3	5900	

1.4.3 Покрытие и перекрытие

1-ый блок: Фермы железобетонные по серии 1.463.1- 3/87 выпуск 1-1.
Спецификация ферм показана в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Спецификация ферм

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
СФ-1	Серия 1.4.63.1-3/87 выпуск 1-1	4ФБС-24-8А	7	14200	

Плиты покрытия ребристые по серии 1.465.1-21.94 выпуск 1.

2-ой блок: Плиты покрытия ребристые по серии 1.442.1-5.94 выпуск 1.
Плиты перекрытия и покрытия над газовой котельной многопустотные по сериям 1.141-1 выпуск 60, выпуск 63; 1.241-1 выпуск 27.

Спецификация плит покрытия и перекрытия спортзала и задние АБК представлена в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Спецификация плит

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Плиты покрытия спортзала					
ПП-1	Серия 1.465.1-21.94 выпуск 1	ЗПГ6-1А	48	3350	
Плиты перекрытия здания АБК					
ПП-2	Серия 1.141-1 выпуск 63	ПК60.15-8AmVma	129	2800	
ПП-3	Серия 1.141-1 выпуск 60	ПК30.15-8Та	15	1475	
ПП-4	Серия 1.141-1 выпуск 60	ПК30.12-8Та	15	1225	
ПП-5	Серия 1.241-1 выпуск 27	ПК72.15-8AmVT-1	32	2325	
ПП-6	Серия 1.141-1 выпуск 63	ПК62.12-8AmVma	4	2225	

1.4.4 Лестницы

Лестничные площадки ребристой конструкции по серии 1.252.1-4, марка ЛМФ-39.14.17-5. Лестничные марши по серии 1.151.1-6, марка ЛМ-27.12.14-4. Спецификация лестничных площадок и маршей представлена в таблице 1.6.

Таблица 1.6 – Спецификация лестничных площадок и маршей

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Лестничные площадки					
ЛП-1	Серия 1.252.1-4	ЛМФ-39.14.17-5	8	1370	
Лестничные марши					
ЛМ-1	Серия 1.151.1-6	ЛМ-27.12.14-4	7	1700	

1.4.5 Стены и перегородки

1-ый блок: Наружные стены самонесущие кирпичные трехслойные. В осях А, Д опираются на фундаментные балки серии 1.015.1-1.95; по оси 1 - на блоки марки ФБС ГОСТ 13579-2018. Стены раскрепляются к колоннам каркаса при помощи анкеров «усов». Внутренняя верста толщиной 380 мм из кирпича КОРПо 1НФ/125/1,2/25/ГОСТ 530-2012 [7] на растворе М75, утеплитель ниже отметки минус 0,100 - плиты Пеноплекс М35 (ТУ 5767-006-56925804-2012) толщиной 120 мм, утеплитель выше отметки минус 0,100 - минераловатные плиты ROCKWOOL КАВИТИ БАТТС (ТУ 5762-009-45757203-00) толщиной 120 мм. Облицовка стен ниже отметки 0,000 - пиленый базальт по ГОСТ 23342-2012 по наружной версте кладки из кирпича КОРПо 1НФ/125/1,2/25/ГОСТ 530-2012 на растворе М75. Облицовка стен выше отметки 0,000 - кирпич марки КУЛПу 1,4НФ/125/1,2/35/ГОСТ 530-2012 на растворе М75 с расшивкой швов. Кладку внутренней и наружной версты парапетов выполнена из кирпича марки КУЛПу 1,4НФ/125/1,2/35/ГОСТ 530-2012 на растворе М75 с расшивкой швов.

Крепление утеплителя и наружной облицовочной версты к внутренней версте предусмотрено при помощи базальтопластиковых связей БПА (с фиксатором) по ТУ 57 1490-002- 1310101102-2002 и кладочных арматурных сеток. Суммарная толщина наружной стены 620 мм. Горизонтальная гидроизоляция стен - 2 слоя Бикрост СПП (ТУ 5774-042-00288739-99) выше уровня отмостки на отметке минус 0,100.

2-ой блок: Наружные стены кирпичные трехслойные. Опираются на блоки ФБС ГОСТ 13579-2018. Внутренняя верста толщиной 380 мм из кирпича КОРПо 1НФ/125/1,2/25/ГОСТ 530-2012 на растворе М75, утеплитель ниже отметки минус 1,250 - плиты Пеноплекс М35 (ТУ 5767-006-56925804-2007) толщиной 120 мм, утеплитель выше отметки минус 1,250 - минераловатные плиты ROCKWOOL КАВИТИ БАТТС (ТУ 5762-009-45757203-00) толщиной 120 мм. Суммарная толщина наружной стены 620 мм.

Облицовка стен ниже отметки 0,000 - пиленый базальт по ГОСТ 23342-2012 по наружной версте кладки из кирпича КОРПо 1НФ/125/1,2/25/ГОСТ 530-2012 на растворе М75. Облицовка стен выше отметки 0,000 - кирпич марки КУЛПу 1,4НФ/125/1,2/35/ГОСТ 530-2012 на растворе М75 с расшивкой швов. Кладку внутренней и наружной версты парапетов выполнять из кирпича марки КУЛПу 1,4НФ/125/1,2/35/ГОСТ 530-2012 на растворе М75 с расшивкой швов. Крепление утеплителя и наружной облицовочной версты к внутренней версте предусмотрено при помощи базальтопластиковых связей БПА (с фиксатором) по ТУ 57 1490-002-1310101102-2002 и кладочных арматурных сеток. Горизонтальная гидроизоляция стен - 2 слоя Бикрост СПП (ТУ 5774-042-00288739-99) выше уровня отмостки на отметке минус 1,250. Внутренние стены и перегородки кирпичные из кирпича марки КОРПо 1НФ/125/1,2/25/ГОСТ 530-2012 на растворе М75. [9]

1.4.6 Кровля

1-ый блок: Кровля криволинейная (по очертанию ферм) с

организованным наружным водостоком. Покрытие предусмотрено из двух слоев наплавляемого материала «Техноэласт» ЭКП (ЭПП) (ТУ 5774-003-00287852-99), группа горючести Г4.

2-ой блок: Кровля плоская с организованным внутренним водостоком; над котельной с неорганизованным наружным водостоком. Покрытие предусмотрено из двух слоев наплавляемого материала «Техноэласт» ЭКП (ЭПП) (ТУ 5774-003-00287852-99) группа горючести Г4.

1.4.7 Окна, двери

Спецификация заполнения наружных и внутренних элементов проемов представлена в таблице А.1 Приложения А.

1.4.8 Перемычки

Ведомость перемычек представлена в таблице А.2 Приложения А. Спецификация перемычек в таблице А.3 Приложения А соответственно.

1.4.9 Полы

Экспликация полов показана в таблице А.4 Приложения А.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Для достижения архитектурной выразительности здания использованы объёмные элементы здания, пилястры, сочетание световых оттенков кирпичной кладки и применены светоограждающие конструкции, витражи.

Учитывая объем здания и площадь, занимаемую спортивным залом, для поддержания пропорций использован классический метод деления и перетекания объемов с визуальным акцентом на административно-бытовую часть здания.

Выступающий объем лестничной клетки и пилястр по всему зданию, подчеркнутые кладкой кирпича темного тона, разделяют здание на пропорциональные объемы и визуально их поднимают.

Современные материалы, такие как кладочный кирпич насыщенных тонов, стеклопакеты, металлопластиковые витражи и входные двери,

металлические декоративные элементы (ограждения, фонари) позволили создать торжественный архитектурный образ здания как центра отдыха и спорта.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Климатические условия

- Место строительства - г. Чайковский Пермского края;
- Климатический район - 1В;
- Расчетная температура наружного воздуха по СП 131.13330.2018 - минус 35 °С;
- Продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой воздуха не более 8 °С, по СП 131.13330.2018 - 245 суток;
- Среднемесячная температура воздуха, периода со средней температурой воздуха не более 8 °С, по СП 131.13330.2018 - минус 5,5 °С;
- Среднемесячная относительная влажность воздуха в июле: более 75 процентов;
- Зона влажности в приложении по СП 50.13330.2012 - нормальная;
- Влажностный режим помещения в соответствии с СП 50.13330.2012 - нормальный;
- Условия эксплуатации ограждающих конструкций в соответствии с СП 50.13330.2012 - Б;

1.6.2 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Теплотехнический расчёт выполняется по методикам СП 50.1330.2012 [23] и СП 131.13330.2018 [18].

Ограждающие конструкции должны соответствовать условию того, что приведённое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций будет больше, либо равно нормируемому значению [25]:

$$R_0 \geq R_0^{TP}$$
$$GCOП=(t_{в}- t_{от})\times Z_{от} \tag{1}$$
$$18-(-5,5)\times 225=5287,5 \text{ } ^\circ\text{C}\times\text{сут}$$

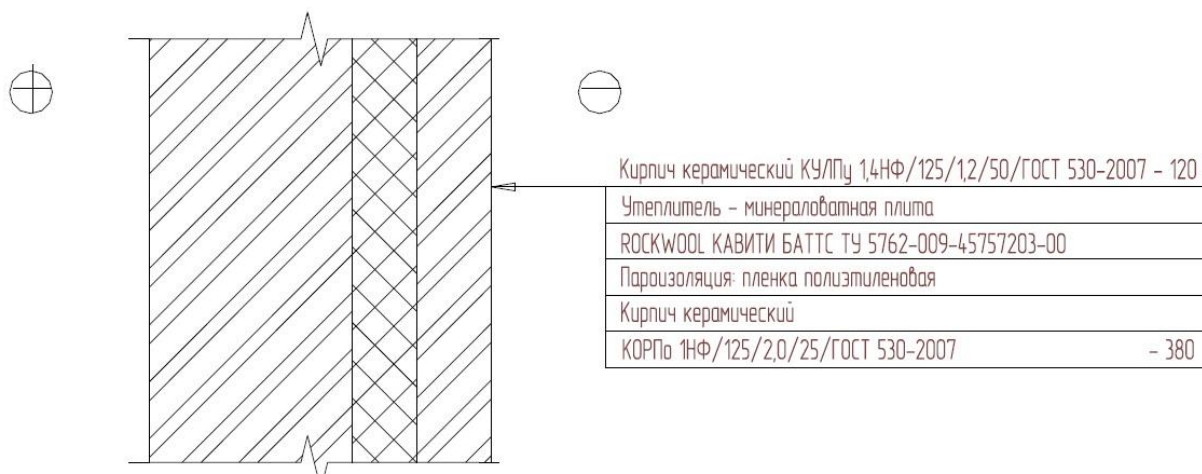


Таблица 1.7 - Теплотехнические характеристики наружной стены

№ п/п	Материал	Толщина δ (м)	Плотность (кг/м ³)	Коэффициент теплопроводности λ (Вт/м ² ×°С)
1	Кирпич керамический	$\delta_1=0,12$	1800	$\lambda_1=0,7$
2	Утеплитель «Rockwool» ПЛАСТЕР БАТС	$\delta_2=X$	90	$\lambda_2=0,34$
3	Пленка полиэтиленовая	$\delta_3=0,001$	1500	$\lambda_3=0,3$
4	Кирпич керамический	$\delta_4=0,38$	1800	$\lambda_4=0,7$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,7} + \frac{X}{0,034} + \frac{0,001}{0,3} + \frac{0,38}{0,7} + \frac{1}{23} = 0,8773 + \frac{X}{0,034}$$

$$R_0^{TP} = a \times \text{ГСОП} + b = 0,0003 \times 5287,5 + 1,2 = 2,78 \text{ м}^2 \times \text{°C} / \text{Вт}$$

$$2,78 = 0,8773 + \frac{X}{0,034}$$

$$X = 0,065 \text{ м} = 65 \text{ мм}$$

Согласно техническим условиям завода изготовителя ближайшая по типоразмеру толщина утеплителя 120 мм. Принимаем утеплитель толщиной 120 мм.

Выполняем проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,7} + \frac{0,12}{0,034} + \frac{0,001}{0,3} + \frac{0,38}{0,7} + \frac{1}{23} = 4,4$$

$$R_0 \geq R_0^{TP}$$

$$4,4 \text{ м}^2 \times \text{°C} / \text{Вт} \geq 2,78 \text{ м}^2 \times \text{°C} / \text{Вт}$$

Вывод: условие выполняется, принимается утеплитель Rockwool ПЛАСТЕР БАТС толщиной 120 мм.

1.6.3 Теплотехнический расчет покрытия здания

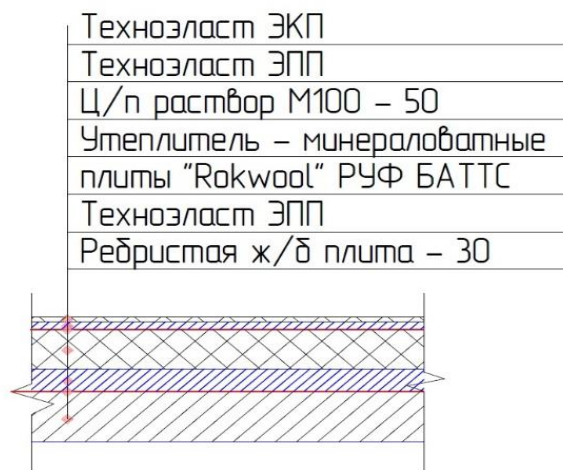


Таблица 1.8 - Теплотехнические характеристики покрытия спортзала

№ п/п	Материал	Толщина δ (м)	Плотность (кг/м ³)	Коэффициент теплопроводности λ (Вт/м ² ×°С)
1	Ребристая железобетонная плита покрытия	$\delta_1=0,03$	2500	$\lambda_1=2,04$
2	Техноэласт ЭПП	$\delta_2=0,004$	1125	$\lambda_2=0,17$
3	Минераловатные плиты «Rockwool» РУФ БАТС	$\delta_3=X$	90	$\lambda_3=0,034$
4	Цементно-песчаный раствор М100	$\delta_4=0,05$	1800	$\lambda_4=0,93$
5	Техноэласт ЭПП	$\delta_5=0,004$	1125	$\lambda_5=0,17$
6	Техноэласт ЭКП	$\delta_6=0,0042$	1190	$\lambda_6=0,17$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,03}{2,04} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{X}{0,034} + \frac{0,05}{0,93} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,0042}{0,17} + \frac{1}{23}$$

$$= 0,431 + \frac{X}{0,034}$$

$$R_0^{TP} = a \times \Gamma \text{СОП} + b = 0,0004 \times 5287,5 + 1,6 = 3,7 \text{ м}^2 \times \text{°C} / \text{Вт}$$

$$3,7 = 0,431 + \frac{X}{0,034}$$

$$X = 0,112 \text{ м} = 112 \text{ мм}$$

Согласно техническим условиям завода изготовителя ближайшая по типоразмеру толщина утеплителя 150 мм. Принимаем утеплитель толщиной 150 мм.

Выполняем проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,03}{2,04} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,15}{0,034} + \frac{0,05}{0,93} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,0042}{0,17} + \frac{1}{23} = 4,84$$

$$R_0 \geq R_0^{TP}$$

$$4,84 \text{ м}^2 \times \text{°C} / \text{Вт} \geq 3,7 \text{ м}^2 \times \text{°C} / \text{Вт}$$

Вывод: условие выполняется, принимается утеплитель «Rockwool» РУФ БАТТС толщиной 150 мм.

1.7 Инженерные сети

1.7.1 Водоснабжение и канализация

Водоснабжение.

Система холодного водоснабжения здания централизованная объединенная хозяйственно-питьевая-противопожарная. Точка подключения вновь устанавливаемый водопроводный колодец диаметром 1500 мм из сборных железобетонных элементов по серии 3.900-3 на водопроводе диаметром 2×100 мм с установкой отключающей задвижкой на ответвлении к зданию «Спортивный комплекс». Схема сети в здании тупиковая с верхней разводкой магистралей по этажам. Трубопроводы выполнены из стальных водогазопроводных и электросварных труб диаметром 15-80 мм.

Система горячего водоснабжения местная с приготовлением горячей воды из холодной водопроводной воды в теплообменниках газовой котельной.

Система горячего водопровода оборудована циркуляционным трубопроводом.

Канализация.

Сточные воды здания сбрасываются в централизованную систему канализации с последующей очисткой на поселковых канализационных очистных сооружениях. Система канализации здания самотечная. В связи с наличием приемников сточных вод в подвале, в здании предусмотрены отдельные системы канализации для подвала и этажей здания с двумя выпусками. Коллектор в подвале оборудован задвижкой с электроприводом. Материал трубопроводов типа ПП (ТУ2248- 020-70239139-2007) d200 мм. Пересечение водопроводом автопроездов предусмотрено в стальных футлярах из электросварных труб, защищенных антикоррозионной битумно-полимерной мастикой. В здании предусмотрено устройство внутреннего водостока. Выпуск дождевых стоков с кровли здания осуществляется на газон.

1.7.2 Отопление и вентиляция

Отопление.

Теплоснабжение здания спортивного центра осуществляется от крышной котельной. Параметры теплоносителя - вода 85-60 °С. Приготовление воды для нужд горячего водоснабжения осуществляется в тепловом пункте здания. Температура горячей воды - 60 °С.

Для спортивного зала: система отопления водяная, вертикальная, двухтрубная с верхней разводкой.

Для административных и вспомогательных помещений: система отопления - водяная, горизонтальная, двухтрубная с разводкой магистральных трубопроводов в конструкции пола этажей; в подвале трубопроводы прокладываются над полом.

Вентиляция.

Вентиляция комплекса приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением. Используется общеобменная приточно-вытяжная вентиляция, обдуваемая приточной и вытяжной установками. Оборудование располагается в венткамере в подвале и на кровле. Воздухораспределение в помещениях осуществляется диффузорами.

Выводы по разделу

В разделе были разработаны архитектурные и объемно-планировочные решения спортивного комплекса в соответствии с технологическим процессом. В соответствии с местом строительства была разработана планировочная организация земельного участка с привязкой проектируемого здания на местности относительно существующих построек и определены исходные данные применения строительных материалов. При разработке архитектурно-художественных и объемно-планировочных решений здания были применены современные строительные материалы.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

Для расчета принят монолитный фундамент из бетона класса В15 под колонны спортзала спортивного комплекса.

Место строительства - г. Чайковский, Пермский край.

Снеговой район – 5-ый, ветровой район – 1-ый.

Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле:

$$S_0 = c_e \times c_t \times \mu \times S_g, \quad (2)$$

где c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов, для запроектированной кровли $c_e = 1$,

c_t – термический коэффициент, принят $c_t = 1$,

μ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, для плоской кровли $\mu = 1,0$,

S_g – нормативное значение веса снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли, для г. Чайковский $S_g = 1,85 \text{ кН/м}^2$.

Коэффициент надежности по нагрузке γ_f для снеговой нагрузки следует принимать равным 1,4.

$$S_{\text{попк.}} = 1,85 \times 1,4 = 2,59 \text{ кН/м}^2.$$

Здание невысокое и является сложным, поэтому расчетом ветровой нагрузки в данном случае можно пренебречь.

«Колонны спортивного зала по осям А-Д жестко заделываются в стакане отдельного монолитного фундамента из бетона В15, состоящего из плитной части и подколонника.

Под колонны, рассчитываемые со случайным эксцентриситетом, фундаменты проектируются квадратными в плане. Сечение подколонника

для колонн сечением 400×400 мм принимаем равным 900×900 мм. Верх подколонника - обрез располагается на отметке - 0,15 м.

Высота фундамента - расстояние от обреза до низа плитной части - подошвы - принимается кратной 300 мм. Под подошвой фундамента устраивается бетонная подготовка толщиной 100 мм из бетона класса В3,5.» [3]

2.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок на фундамент приведен в таблице Б.1 Приложения Б. [20]

Грузовая площадь при сборе нагрузок на колонну: $12 \times 6 = 72 \text{ м}^2$. С учетом собственной массы колонны $0,4 \times 0,4 \times 8,7 \text{ м}$ расчетная нагрузка на фундамент N_p составит:

$$N_p = 7,97 \times 72 + 0,4 \times 0,4 \times 8,7 \times 25 = 608,64 \text{ кН. [19]}$$

2.3 Характеристики бетона, арматуры и основания (грунта)

Характеристики бетона.

Класс бетона В15.

«Сопротивление бетона при осевом сжатии, нормативное и расчетное для предельных состояний второй группы: $R_{bn} = R_{b,ser} = 11 \text{ МПа}$.

Сопротивление бетона при осевом сжатии, расчетное для предельных состояний первой группы: $R_b = 8,5 \text{ МПа}$.

Сопротивление бетона при осевом растяжении, нормативное и расчетное для предельных состояний второй группы: $R_{btn} = R_{bt,ser} = 1,10 \text{ МПа}$.

Сопротивление бетона при осевом растяжении, расчетное для предельных состояний первой группы: $R_{bt} = 0,75 \text{ МПа}$.

Начальный модуль упругости бетона: $E_b = 24000$ МПа.

Характеристики арматуры.

Класс арматуры А – 400.

Нормативное сопротивление растяжению предельных состояний второй группы $R_{sn} = R_{s,ser} = 400$ МПа.

Расчетное сопротивление растяжению продольной арматуры для предельных состояний первой группы $R_s = 355$ МПа.

Расчетное сопротивление сжатию арматуры для предельных состояний первой группы $R_{sc} = 355$ МПа.» [3]

Модуль упругости $E_s = 200000$ МПа.

Характеристики основания.

Минимальная глубина заложения фундамента $H = 1,8$ м.

Высота фундамента: $H_1 = H - 0,15 - 0,1 = 1,8 - 0,25 = 1,55$ м.

Принимаем размер фундамента по вертикали кратный 300 мм – $H_1 = 1,8$ м.

От поверхности пола до низа подбетонки:

$$H = H_1 + 0,25 = 1,8 + 0,25 = 2,05 \text{ м.}$$

Назначаем в первом приближении ширину подошвы фундамента $b=1$ м.

Определяем расчетное сопротивление грунта основания по формуле:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \times \gamma_{c2}}{k} [M_v \times b \times K_z \times \gamma_{II} + M_q \times d_1 \times \gamma_1 + (M_q - 1) \times d_b \times \gamma_{II} + M_c \times C_{II}], \quad (3)$$

где γ_{c1} – коэффициент условия работ, зависящий от вида грунта под подошвой, принимаем $\gamma_{c1} = 1,1$,

$\gamma_{c2} = 1$ – коэффициент, зависящий от соотношения длины здания к высоте,

$k = 1$ – коэффициент надежности, зависящий от способа определения характеристик грунта;

$K_z = 1$ – коэффициент принимается в зависимости от прогнозируемой ширины подошвы,

$M_v=0,36, M_q = 2,43, M_c = 4,99$ – безразмерные коэффициенты, принимаемые в зависимости от угла внутреннего трения под подошвой, угол внутреннего трения принят 16 градусов,

$\gamma_{II}=20 \text{ кН/м}^3$. – объемная масса грунта, расположенного под подошвой,
 $\gamma_I = 20 \text{ кН/м}^3$ - объемная масса грунта расположенного выше подошвы фундамента,

$C_{II} = 20 \text{ кПа}$ – удельное сцепление грунта,

d_I – глубина заложения фундамента от уровня планировки, $d_I = 2,05 \text{ м}$,

d_b – глубина подвала.

$$R = \frac{1,1 \times 1}{1} \times (0,36 \times 1 \times 1 \times 20 + 2,43 \times 2,05 \times 20 + (2,43 - 1) \times 0 \times 20 + 4,99 \times 20) = 206,6 \text{ кПа.}$$

Расчетная нагрузка на фундамент $N_p = 608,64 \text{ кН}$.

2.4 Расчет размеров подошвы фундамента

«Размеры подошвы фундамента определяем по формуле:

$$l_1 = b_1 = \sqrt{\frac{N_n}{R - \gamma H}}, \quad (4)$$

где N_n – нормативное усилие, передаваемое колонной на фундамент.

$$N_n = \frac{N_p}{1,2} = \frac{608,64}{1,2} = 507,2 \text{ кН,}$$

где 1,2 – усредненный коэффициент надежности по нагрузке;

γ – усредненный вес единицы объема бетона фундамента и грунта на его обрезах равный 20 кН/м^3 .» [3]

$$l_1 = b_1 = \sqrt{\frac{507,2}{206,6 - 20 \times 2,05}} = 1,75 \text{ м.}$$

Принимаем $l_1 = b_1 = 1800 \text{ мм}$ (кратно 300 мм).

Площадь подошвы фундамента $3,24 \text{ м}^2$.

Давление на грунт от расчетной нагрузки:

$$p = \frac{608,64}{3,24} = 187,9 \text{ кН/м}^2 = 0,188 \text{ Н/мм}^2.$$

«Плитную часть проектируем ступенчатой из двух ступеней общей высотой 600 мм. Высота каждой ступени – 300 мм.» [3] Стакан размером 900×900 мм. Глубину стакана принимаем 800 мм.

2.5 Проверка нижней ступени на восприятие поперечной силы без поперечной арматуры

Проверку выполняем по формуле:

$$Q \leq Q_{b,min} = 0,6\gamma_{b2}R_{bt}b_1h_{01}, \quad (5)$$

где Q – расчетная величина поперечной силы,

h_{01} – рабочая высота нижней ступени фундамента, $h_{01} = 250$ мм.

$$Q = p \cdot b_1 \times 0,5(l_1 - l_2) = 0,188 \times 1800 \times 0,5(1800 - 1300) = 84600 \text{ Н},$$

где l_1 – длина нижней ступени фундамента, $l_1 = 1800$ мм,

l_2 – длина верхней ступени фундамента, $l_2 = 1300$ мм,

p – отпор грунта, b_1 – ширина подошвы фундамента.

$$Q_{b,min} = 0,6 \times 0,9 \times 0,75 \times 1800 \times 250 = 182250 \text{ Н}.$$

$$Q = 84600 \text{ Н} < Q_{b,min} = 182250 \text{ Н}.$$

Условие выполняется, принимаем плитную часть фундамента без поперечной арматуры.

2.6 Расчет на продавливание

«Расчет на продавливание выполняется по формуле:

$$P \leq \gamma_{b2} \times R_{bt} \times u_m \times h_0, \quad (6)$$

где P – продавливающая сила, принимается равной расчетной силе, действующей на обрез фундамента (N), за вычетом произведения отпора грунта ($p = \frac{N}{l_1 b_1} = 0,188 \frac{\text{Н}}{\text{мм}^2}$) на A – площадь нижнего основания проверяемой пирамиды продавливания на уровне арматуры подошвы,

u_m – полусумма периметров верхнего и нижнего оснований пирамиды продавливания;

h_0 – рабочая высота пирамиды продавливания.» [3]

$$A_1 = (1700 + 2 \times 250)^2 = 4840000 \text{ мм}^2;$$

$$P_1 = N - pA_1 = 608,64 \times 10^3 - 0,188 \times 4840000 = -301280 \text{ Н};$$

$$P_1 \leq 0,9 \times 0,75 \times (2 \times 1700 + 2(1700 + 2 \times 250)) \times 250 = 1316250 \text{ Н};$$

$$|301380| \text{ Н} < 1316250 \text{ Н}.$$

$$A_2 = (900 + 2 \times 550)^2 = 4000000 \text{ мм}^2;$$

$$P_2 = N - pA_2 = 608,34 \times 10^3 - 0,188 \times 4000000 = -143660 \text{ Н};$$

$$P_2 \leq 0,9 \times 0,75 \times (2 \times 900 + 2(900 + 2 \times 550)) \times 550 = 2153250 \text{ Н};$$

$$|143660| \text{ Н} < 2153250 \text{ Н}.$$

Условия прочности выполнены.

2.7 Расчет арматуры подошвы фундамента

«Под действием реактивного давления грунта p плитная часть фундамента работает на изгиб. Эпюра моментов описывается симметричной квадратной параболой. Растянута подошва фундамента. Величина изгибающих моментов определяется по формуле:

$$M_x = p \times b_1 \times \frac{x^2}{2}, \quad (7)$$

где p – реактивное давление (отпор) грунта,

b_1 – размер подошвы фундамента,

x_i – расстояние от края подошвы до сечения $i-i$.

Защитный слой бетона для арматуры подошвы фундамента принят 50 мм. Используется арматура класса А-400.» [3]

Площадь сечения арматуры определяется для каждого сечения по формуле:

$$A_{Si} = \frac{M_{i-i}}{0,9h_{0i}R_s}. \quad (8)$$

Сечение 1-1:

$$M_1 = 0,188 \times 1800 \times \frac{250^2}{2} = 10,6 \times 10^6 \text{ [Н} \times \text{мм]};$$

$$A_{s1} = \frac{10,6 \times 10^6}{0,9 \times 250 \times 355} = 132,7 \text{ мм}^2.$$

Сечение 2-2:

$$M_2 = 0,188 \times 1800 \times \frac{450^2}{2} = 34,26 \times 10^6 \text{ [Н} \times \text{мм]};$$

$$A_{s1} = \frac{34,26 \times 10^6}{0,9 \times 550 \times 355} = 194,96 \text{ мм}^2.$$

По полученным результатам, армирование подошвы принимаем конструктивно: 7 стержней, диаметром 10 мм из арматуры класса А400 с площадью $A_s = 198 \text{ мм}^2$.

Подошва фундамента армируется сварной сеткой с рабочими стержнями одного диаметра – 10 мм в двух направлениях. Шаг стержней – 300 мм.

Выводы по разделу

«В разделе был рассчитан монолитный фундамент из бетона класса В15 под колонны спортивного зала. Собраны нагрузки на фундамент, рассчитана и подобрана арматура для армирования подошвы фундамента.

Армирование подколонника и его стаканной части условно назначается без расчета по литературным источникам.» [3] Схема армирования фундамента, арматурные изделия и спецификация арматуры приведены в чертежах проекта.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

В разделе «Технология строительства» необходимо разработать технологическую карту на монтаж несущего каркаса спортзала.

Здание спортзала представляет собой одноэтажную часть каркасной системы. Размеры в осях: длина 36,52 м, ширина 24 м. Фундаменты столбчатые монолитные. Работы планируется производить в летнее время года.

В состав работ рассматриваемой технологической карты по монтажу каркаса спортзала входят следующие виды работ:

- Монтаж крайних колонн и колонн фахверка
- Заделка стыков колонн с фундаментами
- Монтаж стропильных ферм
- Сварка закладных деталей колонн и ферм
- Монтаж плит покрытия
- Сварка закладных деталей элементов покрытия
- Замоноличивание швов между плитами

Подготовка технологической карты на монтаж несущего каркаса производится с целью определения последовательности монтажа конструкций исходя из общей технологии возведения здания. Также необходимо рассчитать объемы работ и выбрать грузоподъемные приспособления и механизмы.

3.2 Организация и технология выполнения работ

Перед тем как начать работы по монтажу каркаса спортзала необходимо чтобы были закончены работы нулевого цикла и подготовка под полы спортзала с вытрамбованным щебнем или гравием крупность 40-60 мм.

3.2.1 Определение объемов монтажных работ

Объемы работ по монтажу колонн, ферм и плит покрытия определены на основании архитектурно-строительных чертежей. Основные из них приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Ведомость объема работ

№	Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Обоснование ЕНиР
1	Монтаж крайних колонн	шт.	14	Е 4-1-4
2	Монтаж колонн фахверка	шт.	3	Е 4-1-4
3	Заделка стыков колонн с фундаментами	1 стык	17	Е 4-1-25
4	Монтаж стропильных ферм	шт.	7	Е 4-1-6
5	Сварка закладных деталей колонн и ферм	10 м шва	0,07	Е 22-1-6
6	Монтаж плит покрытия спортзала	шт.	48	Е 4-1-7
7	Сварка закладных деталей плит покрытия и стропильных ферм	10 м шва	1,44	Е 22-1-6
8	Заливка швов между плитами	100 м шва	4,92	Е 4-1-26

3.2.2 Определение расхода материалов, изделий и конструкций

На основании таблицы объемов работ составляется ведомость потребности строительных материалов, приведенная в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Основные материалы, изделия и конструкции

№	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во Объем
1	Колонна крайнего ряда	Серия 1.4.23.1-3/88 выпуск 1 1К30-1	шт.	14
2	Колонна фахверка	Серия 1.4.27.1-3/87 выпуск 1 1КФ37-1	шт.	3
3	Ферма стропильная	Серия 1.4.63.1-3/87 выпуск 1-1 1ФС-24-1А	шт.	7
4	Плита покрытия	Серия 1.465.1-21.94 выпуск 1 3ПГ6-1А	шт.	48

3.2.3 Выбор монтажных приспособлений

Монтажные приспособления используют для подъема конструктивных элементов на высоту. Подбирают монтажные приспособления для всех конструктивных элементов по его размерам и массы. Чаще всего грузозахватные приспособления подбирают для нескольких конструктивных элементов, для того чтобы на строительной площадке эти приспособления были в наименьшем количестве. Для подъема к месту монтажа, элементы строительных конструкций прикрепляются к крюку подъемного механизма специальными грузозахватными устройствами, которые называют стропами. Ведомость грузозахватных приспособлений представлена в таблице 3.3

Таблица 3.3 – Ведомость грузозахватных приспособлений

№ п/п	Наименование монтируемого элемента	Масса конструкции (т)	Наименование монтажного приспособления	Характеристики приспособления		
				Масса (кг)	Грузоподъемность (т)	Высота строповки, $h_{ст}$, (м)
1	Колонна крайнего ряда КК-1	4,7	Траверса (трест «Сталь-конструкция» № 4134М-9) Траверса имеет сменные пальцы для подъема колонн массой 16 т.	338	10	1,6
2	Колонна фахверка КФ-1	5,9	Траверса (трест «Сталь-конструкция» № 4134М-9) Траверса имеет сменные пальцы для подъема колонн массой 16 т.	388	10	1,6
3	Стропильная ферма СФ-1	14,2	Траверса (Промстальконструкция) Тр-20-5	513	20	4,5

Продолжение таблицы 3.3

4	Плиты покрытия ПП-1	3,35	Траверса (Промстальконструкция) №1968Р-17	250	5	2,1
---	---------------------	------	---	-----	---	-----

3.2.4 Расчет и подбор крана

«Определяем высоту подъема крюка:

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

h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа, м

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м

$h_{ст}$ – высота строповки, м

Определяем грузоподъемность с учетом коэффициента отклонения фактической массы элемента от проектной:

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

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

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

$Q_{гр}$ – масса грузозахватного устройства, т

k_o – коэффициент отклонения, равен 1,2.» [10]

Вылет стрелы $L=20$ м

Высота подъема крюка рассчитывается по формуле 4.1 и равна

$$H_k = 12 + 0,5 + 0,3 + 2,1 = 15,3 \text{ м}$$

Грузоподъемность крана рассчитывается по формуле 4.2 и равна

$$Q_k = (14,2 + 0,513) \times 1,2 = 17,6 \text{ т}$$

Подобран стреловой кран МКП-25А с длиной стрелы 22,5 м и гуськом 5 м. Грузоподъемность 25 т. Полученные данные заносятся в таблицу 3.4.

Таблица 3.4 – Технические характеристики стрелового крана МКП-25А

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы		Длина стрелы L _c , м	Грузоподъемность Q, т	
		H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}		Q _{max}	Q _{min}
Железобетонная ферма	14,2	25,5	12,0	10	20	22,5	25	2,5

График грузоподъемности крана МКП-25А представлен на рисунке 4.1.

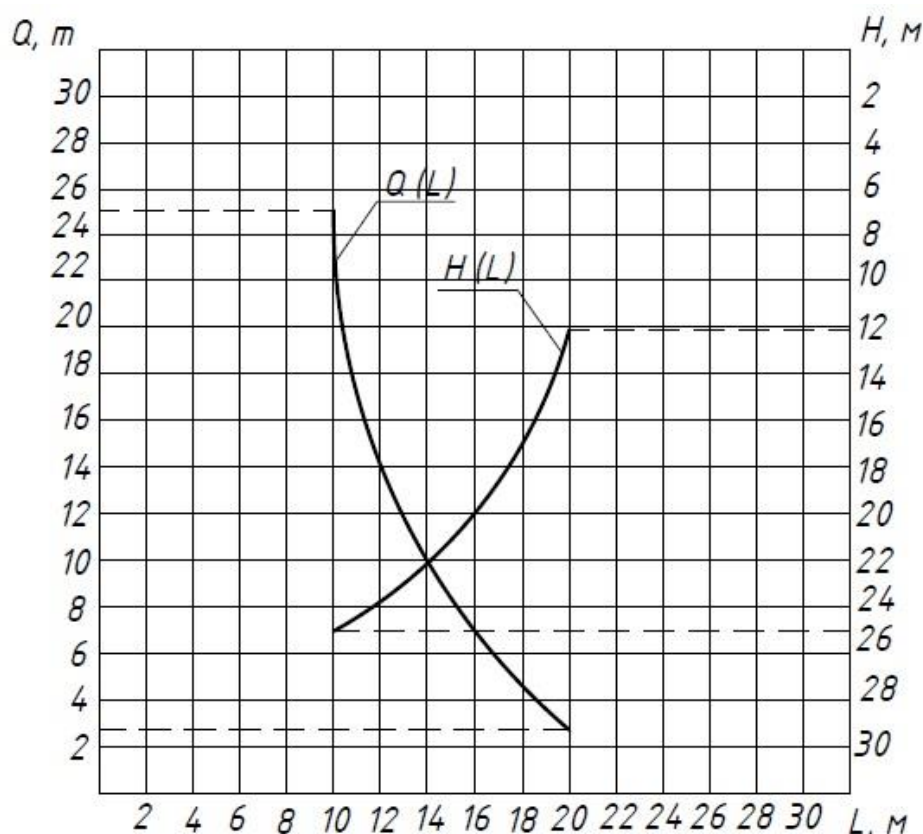


Рисунок 4.1 – График грузоподъемности крана МКП-25А

3.2.5 Методы и последовательность производства монтажных работ

При монтаже строительных конструкций выполняют ряд процессов: подготовку к подъему, проверку состояния конструкций, строповку конструкций, подъем, установку и их временное закрепление, выверку и закрепление конструкций в проектном положении. Технология выполнения этих процессов зависит от вида монтируемых конструкций.

Основные указания к выполнению монтажных работ:

1. Перед подъемом каждого монтажного элемента необходимо проверить:

- соответствие его проектной марке.
- состояние закладных изделий и установочных рисок, отсутствие грязи, снега, наледи, повреждений отделки, грунтовки и окраски.

2. При установке монтажных элементов должны быть обеспечены:

- устойчивость и неизменяемость их положения на всех стадиях монтажа.

- безопасность производства работ.

- точность их положения с помощью постоянного геодезического контроля.

- прочность монтажных соединений.

3. Конструкции следует устанавливать в проектное положение по принятым ориентирам (рискам, штырям, упорам, граням).

4. Устанавливаемые монтажные элементы до расстроповки должны быть надежно закреплены.

5. Проектное положение колонн и ферм следует выверять по двум взаимно перпендикулярным направлениям.

6. Установку ферм в вертикальной плоскости следует выполнять путем выверки их геометрических осей на опорах относительно вертикали.

7. Замоноличивание стыков выполнять после проверки правильности установки конструкций.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Контроль качества и приемки работ следует осуществлять согласно требованиям СП 70.13330.2012.

Работы следует выполнять в соответствии с проектом, в котором наряду с общими требованиями должны быть предусмотрены:

последовательность установки конструкций; мероприятия, обеспечивающие требуемую точность установки; пространственную неизменяемость конструкций в процессе их укрупнительной сборки и установки в проектное положение; устойчивость конструкций и частей здания (сооружения) в процессе возведения; степень укрупнения конструкций и безопасные условия труда.

Требования к качеству работ представлены в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Контроль качества

Технические параметры	Предельные отклонения	Контроль
Смещение осей фундаментов относительно разбивочных осей	+/- 10 мм	Измерительным способом с занесением в журнал работ
Отклонение отметок верхних опорных поверхностей фундаментов	+/- 10 мм	Измерительным способом с занесением в журнал работ
Отклонение отметок дна стакана фундаментов	+/- 20 мм	Измерительным способом с занесением в журнал работ
Смещение оси колонны в верхнем сечении относительно разбивочных осей	+/- 15 мм	Измерительным способом с занесением в журнал работ
Разность отметок верха колонн	+/- 20 мм	Измерительным способом с занесением в журнал работ
Разность отметок лицевых поверхностей двух смежных плит покрытия в стыке	+/- 5 мм	Измерительным способом с занесением в журнал работ

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Необходимые машины для монтажных работ по возведению спортзала приняты на основе технологических решений. Потребность в инструментах, приспособлениях и инвентаре принята на основе нормкомплекта на монтажные работы.

Состоит из двух таблиц:

1. Потребность в машинах и оборудовании;
2. Потребность в инструменте, приспособлениях и инвентаре.

Потребности в машинах и инвентаре показаны в таблицах 3.6-3.7

Таблица 3.6 – Ведомость машин, приспособлений и оборудования

№ п/п	Наименование машин и оборудования	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
1	Стреловой кран МКП-25А	шт.	1	Монтаж колонн, ферм и плит покрытия
2	Трансформатор сварочный	шт.	2	Сварка стыков и закладных деталей

Таблица 3.7 – Ведомость инструментов и инвентаря

№ п/п	Наименование	Тип, марка, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
1	Лом монтажный	ЛМ-24	шт.	2	
2	Лопата копательная	ЛКП-1	шт.	4	
3	Молоток	МПЛ-1	шт.	2	
4	Кувалда кузнечная	1212-0001	шт.	2	
5	Кельма	МПЛ-1	шт.	2	
6	Кусачки торцевые	7814-0127	шт.	2	
7	Плоскогубцы	7814-0084	шт.	2	
8	Рулетка измерительная металлическая	ОПКЗ-ЗОАУТ/1	шт.	2	
9	Метр складной	МСД-1	шт.	2	
10	Теодолит	DJD10	шт.	1	
11	Нивелир	LEICA RUNNER 20	шт.	1	
12	Пояс предохранительный	ГОСТ 12.4.089-86	шт.	2	
13	Каска монтажная	ГОСТ 12.4.087-84	шт.	10	

3.5 Безопасность труда, пожарная безопасность, экологическая безопасность

Организационно-технические и противопожарные мероприятия при проведении монтажных работ должны выполняться с соблюдением требований СНиП 12-03-2001 [15], СНиП 12-04-2002 [16], СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» и СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты».

3.5.1 Требования к безопасности труда

1. При выверке и временном креплении колонны в стакане при помощи инвентарных клиновых вкладышей предварительно следует проверить пригодность последних к работе.

2. Запрещается использовать клиновые вкладыши с поврежденными деталями. При вращении винта клинового вкладыша следует применять специальный ключ.

3. В местах производства погрузочно-разгрузочных работ и зоне работ грузоподъемных машин запрещается нахождение лиц, не имеющих непосредственного отношения к этим работам. Запрещается передвижение транспортных средств в зонах возможного обрушения и падения грузов.

4. Грузовые крюки грузозахватных средств должны быть снабжены предохранительными замыкающими устройствами, предотвращающими самопроизвольное выпадение груза.

5. Сварочные работы на открытом воздухе во время дождя, снегопада должны быть прекращены.

6. Металлические части электросварочного оборудования, не находящиеся под напряжением, а также свариваемые изделия и конструкции на все время сварки должны быть заземлены.

7. На участке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

8. Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций и оборудования до установки их в проектное положение.

9. Расчалки для временного закрепления монтируемых конструкций должны быть прикреплены к надежным опорам.

10. Монтируемые элементы следует поднимать плавно, без рывков, раскачивание и вращения.

11. Очистку, подлежащих монтажу элементов конструкций от грязи и наледи, следует производить до их подъема.

12. Запрещается перемещение любых конструкций волоком.

3.5.2 Требования пожарной безопасности

1. На территории площадки установить огнетушители, бочки с водой и щиты с противопожарным инвентарем. На стройплощадке выделить специальные места для курения, оборудованные противопожарным инвентарем;

2. Производство работ внутри зданий и сооружений с применением горючих веществ и материалов одновременно с другими строительными работами, связанными с применением открытого огня (сварка и т.д.), не допускается.

3. К началу основных строительных работ на стройке должно быть обеспечено противопожарное водоснабжение от пожарных гидрантов на водопроводной сети.

4. Запрещено курить в местах, которые содержат горючие или легковоспламеняющиеся материалы, пользоваться открытым огнем разрешается в радиусе более 50 м.

5. Доступ к пожарному оборудованию не должен быть заблокирован и обозначен необходимыми знаками. Необходимо содержать противопожарное оборудование в работоспособном состоянии. [26]

6. На строительной площадке должны быть установлены звуковые сигналы (сирены, колокола и т.д.) для подачи тревоги.

3.5.3 Требования к экологической безопасности

Охрана атмосферного воздуха:

1. Оснащение автотранспорта и строительной техники нейтрализаторами выхлопных газов;

2. Запрещение сжигания отходов и остатков материалов, красителей и другого строительного мусора;

3. Транспортировка и хранение порошкообразных материалов в специальных бункерах;

4. Ограждение территории строящихся или реконструируемых сооружений, в том числе специальными пленочными покрытиями;

Охрана поверхностных и подземных вод:

1. Организация механизированной или автоматизированной заправки и сбора отработанных масел;
2. Соблюдение технических требований при транспортировке, хранении и применении строительных материалов (органические растворители, лаки, синтетические краски);
3. Запрещение организации свалок под отходы строительного производства и слив загрязнений на строительные площадки.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Разработана в табличной форме и приведена в таблице В.1. При заполнении таблицы были использованы данные разработанных выше таблиц и сборников ЕНиР.

3.6.2 График производства работ

График производства работ представлен в графической части

Среднее количество рабочих $R_{\text{ср}}$, чел. рассчитывается по формуле:

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k} \quad (11)$$

где $\sum T_p$ – суммарная трудоемкость работ, чел.-дн;

$T_{\text{общ}}$ – продолжительность по графику, дн

$$R_{\text{ср}} = \frac{30,69}{10 \cdot 1} = 4 \text{ чел.}$$

3.6.3 Техничко-экономические показатели

- 1) Затраты труда рабочих – 30,69 чел-см;
- 2) Затраты машинного времени – 4,35 маш-см;
- 3) Продолжительность работ – 10 дн;

- 4) Среднее количество рабочих – 4;
- 5) Сметная стоимость 254084 руб.

Выводы по разделу

В данным разделе была разработана технологическая карта на монтаж несущего каркаса спортзала

Выполнено проектирование технологии производства монтажных работ монтажу несущего каркаса спортзала, в который входят колонны, железобетонные фермы и плиты покрытия. Уточнены объемы выполняемых работ, потребность в трудовых ресурсах, подобран кран. Определены методы и последовательность производства работ, необходимые машины, инструменты и инвентарь, материалы и конструкции. [30]

В графической части объемом 1 лист А1 приведена технологическая схема производства монтажных работ в плане, схема монтажа стропильных ферм и плит покрытия, разработан график производства работ.

4 Организация строительства

4.1 Определение объемов строительного-монтажных работ

Объемы работ определены в соответствии с рабочими чертежами. Единицы измерения при подсчете объемов соответствуют единицам измерения, приводимым в государственных элементных сметных нормах (ГЭСН). Расчеты объемов работ приведены в таблице Г.1 Приложения Г.

4.2 Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях

«Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах произведено на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов» [10].

Ведомость расчета потребности в конструкциях, изделиях, материалах представлена в таблице Г.2 Приложения Г.

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ


«Подбор грузоподъемного крана производится по трем техническим параметрам: грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка.» [10]

Подбор крана для строительства спортзала (1 поток), представлен в разделе «Технология строительства».

Подбор крана для строительства здания АБК (2 поток).

«Подбор грузозахватных приспособлений (строп, траверса) производится с учетом подъема самого тяжелого и самого удаленного элемента.» [3] Для этого составляется таблица 4.1.

Таблица 4.1 – Ведомость грузозахватных приспособлений

№ п/п	Наименование монтируемой конструкции	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного приспособления	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, $h_{ст}$, м
					Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	Самый тяжелый и удаленный по высоте элемент плиты перекрытия	3,35	Строп четырехветвевой (ЦНИИОМТП №3484,47-52)		4	0,016	2,1
2	Самый удаленный элемент по горизонтали фундаментные балки	1,5	Строп двухветвевой, (ЦНИИОМТП №3484.09-15)		2,5	0,05	2

Высота подъема крюка рассчитывается по формуле (9) и равна

$$H_k = 9,7 + 0,5 + 0,3 + 2,1 = 12,6 \text{ м}$$

Грузоподъемность крана рассчитывается по формуле (10) и равна

$$Q_k = (3,35 + 0,016) \times 1,2 = 4,0 \text{ т}$$

Подобран стреловой кран ДЭК-50 с длиной стрелы 30 м.

Грузоподъемность 30 т. Полученные данные заносятся в таблицу 4.4.

Таблица 4.4 – Технические характеристики стрелового крана ДЭК-50

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента Q , т	Высота подъема крюка H , м		Вылет стрелы		Длина стрелы L_c , м	Грузоподъемность т	
		H_{max}	H_{min}	L_{min}	L_{max}		Q_{max}	Q_{min}
Плиты перекрытия	3,35	28,2	16,8	8	26	30	30	5,4

График грузоподъемности крана ДЭК-50 представлен на рисунке 4.2.

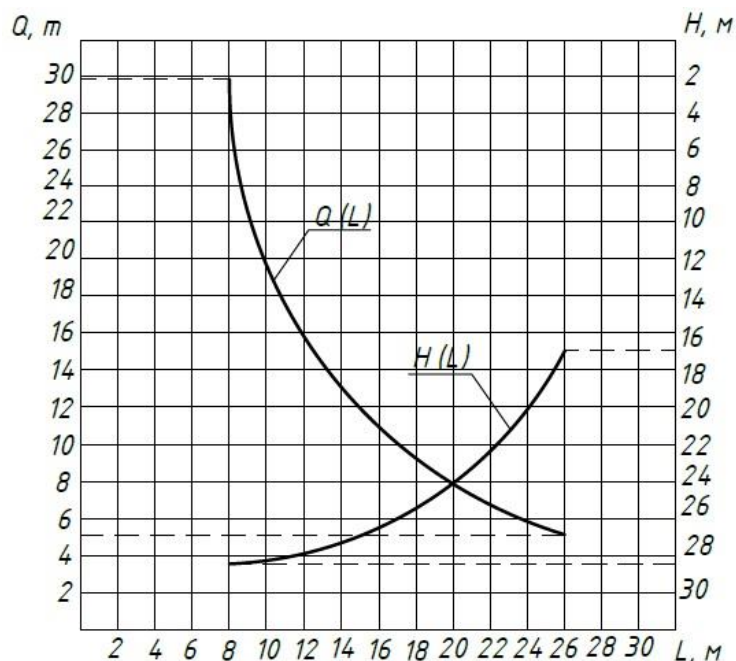


Рисунок 4.2 – График грузоподъемности крана ДЭК-50

«После подбора крана производится выбор других строительных машин и механизмов: бульдозера, экскаватора, сварочных трансформаторов и другого оборудования.» [10] Представлены в таблице Г.3 Приложения Г.

4.4 Определение требуемых затрат труда и машинного времени

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по государственным элементным сметным нормам (ГЭСН). Нормы времени даны в чел-час и маш-час.

Нормы времени даны в чел-час и маш-час. Трудоемкость работ – это отношение нормы времени на выполнение всего объема данного вида работ к продолжительности смены.» [10] Они определяется по формуле:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8,2}, \text{ чел – дн (маш – см)} \quad (12)$$

где V – объем работ;

$H_{вр}$ – норма времени, чел-час, маш-час;

8,2 – продолжительность смены, час.

Все расчеты по трудозатратам сведены в таблицу Г.4 Приложения Г, в порядке технологической последовательности их выполнения.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«После составления ведомости трудоемкости работ, на ее основе создается календарный план. В календарном плане учитывается состав бригад, на основе которого вычисляется продолжительность работ, а затем составляется график движения рабочих.

Под календарным планом понимается проектно-технический документ, устанавливающий последовательность, интенсивность и сроки производства работ.

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дни}, \quad (13)$$

где T_p – трудозатраты, чел-дн;

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.

Продолжительность работ округляется в большую сторону с точностью до дня.

Календарный график представляет собой графическую часть, с наглядным порядком и длительностью ведения работ, а также расчетная часть с числовым пояснением к графике.

Под календарным графиком вычерчивается диаграмма движения людских ресурсов и производится их оптимизация.

По данным графика рассчитываются следующие показатели:

– степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов по формуле:

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}}, \quad (14)$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте.

$$\alpha = \frac{18}{34} = 0,53.$$

$$R_{\text{ср}} = \frac{\Sigma T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k}, \text{ чел}, \quad (15)$$

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

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

k – преобладающая сменность.

$$R_{\text{ср}} = \frac{3508,63}{194 \cdot 1} = 18 \text{ чел.}$$

– степень достигнутой поточности строительства по времени по формуле:

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}}, \quad (16)$$

где $T_{\text{уст}}$ – период установившегося потока.

$$\beta = \frac{103}{194} = 0,53.$$

«Определяем нормативную продолжительность строительства.» [10]

Нормативная продолжительность строительства определяется по СНиП 1.04.03-85* [14]:

Спортивный комплекс объемом 16865 м^3 приближен к физкультурно-оздоровительному центру объемом 18000 м^3 , продолжительность строительства которого 9 месяцев (270 дней).

$$\frac{18000 - 16865}{18000} \cdot 100 = 6,3\%$$

$$6,3 \cdot 0,3 = 1,89$$

$$T = 270 \left(\frac{100 - 1,89}{100} \right) = 264 \text{ дня}$$

Нормативная продолжительность строительства 264 дня.

Календарный план производства работ, диаграмма движения людских ресурсов, а также график работы машин и график расхода материалов, представлены в графической части на листе 8. [11]

4.6 Определение потребности во временных зданиях, складах и сооружениях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Площади и количество временных зданий рассчитываются, исходя из максимального количества, работающих в смену и среднего числа работников в наиболее загруженную смену. Максимальное количество рабочих определяется по календарному графику» [10].

Общее количество работающих рассчитывается по формуле:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (17)$$

где $N_{\text{раб}}$ – численность рабочих, принимаемая по календарному графику

$$N_{\text{раб}} = 34 \text{ чел.};$$

$N_{\text{итр}}$ – численность ИТР, рассчитываемая как

$$N_{\text{итр}} = 11\%N_{\text{раб}} = 0,11 \cdot 108 = 3,74 \approx 4 \text{ чел.};$$

$N_{\text{служ}}$ – численность служащих, рассчитываемая как

$$N_{\text{служ}} = 3,2\%N_{\text{раб}} = 0,032 \cdot 108 = 1,09 \approx 2 \text{ чел.};$$

$N_{\text{моп}}$ – численность младшего обслуживающего персонала, рассчитываемая как

$$N_{\text{моп}} = 1,3\%N_{\text{раб}} = 0,013 \cdot 108 = 0,44 \approx 1 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{общ}} = 34 + 4 + 2 + 1 = 41 \text{ чел.}$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке определяется по формуле:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}}. \quad (18)$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 41 = 44 \text{ чел.}$$

Исходя из норм площади, подбираются типы зданий по размерам.» [10]
Расчет временных зданий приведен в таблице Г.5 Приложения Г.

4.6.2 Расчет площадей складов

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

Запас материала на складе определяется по формуле:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (19)$$

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

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

n – норма запаса материала данного вида на площадке;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материалов в течении расчетного периода.

Полезная площадь для складирования данного вида ресурса определяется по формуле:

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

где q – норма складирования.

Общая площадь склада с учетом проходов и проездов определяется по формуле:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot k_{\text{исп}}, \text{ м}^2, \quad (21)$$

где $k_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада.» [10]

Результаты расчетов сведены в таблицу Г.6 приложения Г.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Временное водоснабжение на строительстве предназначено для обеспечения производственными, хозяйственно-бытовыми и противопожарными нуждами. При проектировании временного водоснабжения необходимо:

- определить потребность в воде;
- выбрать источник водоснабжения;
- нанести схему временного водопровода на стройгенплане с привязкой к зданиям;
- рассчитать диаметр трубопровода.

На основе календарного графика производства работ устанавливается период строительства, когда какие-либо строительные процессы требуют наибольшего водопотребления. Для этого периода рассчитывают максимальный расход воды на производственные нужды.

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{н}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{п}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л/сек}, \quad (22)$$

где $K_{\text{н}}$ – неучтенные расходы воды;

$q_{\text{н}}$ – удельный расход воды на единицу объема работ, равный 1300 л/1 м³;

$n_{\text{п}}$ – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду, рассчитываемый по формуле:

$$n_{\text{п}} = \frac{V}{t_{\text{дн}} \cdot n_{\text{см}} \cdot 1000}; \quad (23)$$

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t_{\text{см}}$ – число часов в смену.» [10]

Самым нагруженным процессом, требующим большого расхода воды, является устройство монолитного ростверка.

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 250 \cdot 14 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8,2} = 0,218 \text{ л/сек},$$

$$n_{\text{п}} = \frac{56}{4} = 14$$

«Далее рассчитывается расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей по формуле:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}}, \text{ л/сек}, \quad (24)$$

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

$q_{\text{д}}$ – удельный расход воды в душе на 1 работающего;

n_p – максимальное число работающих в смену;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t_{\text{д}}$ – продолжительность пользования душем;

$n_{\text{д}}$ – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену.

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{20 \cdot 44 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8,2} + \frac{30 \cdot 28}{60 \cdot 45} = 0,356 \text{ л/сек.}$$

Расход воды на пожаротушение $Q_{\text{пож}}$ определяется по степени огнестойкости и здания и категории пожарной опасности. Для проектируемого спортивного комплекса степень огнестойкости – II, категория пожарной опасности – В, следовательно, расход воды для тушения пожара на строительной площадке будет равен $Q_{\text{пож}} = 15 \text{ л/сек.}$ » [10]

Определим требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления на площадке по формуле:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \text{ л/сек.} \quad (25)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,218 + 0,356 + 15 = 15,57 \text{ л/сек.}$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм}, \quad (26)$$

где $\pi = 3,14$;

v – скорость движения воды по трубам.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 15,57}{3,14 \cdot 1,5}} = 114 \text{ мм},$$

следовательно, принимаем условный диаметр трубопровода $D_y = 100$ мм.» [10]

Диаметр труб временной канализации рассчитывается по формуле:

$$D_{\text{кан}} = 1,4D_{\text{вод}}, \text{ мм.} \quad (27)$$

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot 100 = 150 \text{ мм.}$$

4.6.4 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. 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 коэффициенту спроса:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} \cdot P_{\text{он}} \right), \text{ кВт,} \quad (28)$$

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

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

$P_c, P_T, P_{\text{ов}}, P_{\text{он}}$ – установленная мощность силовых токоприемников «с», технологических потребителей «т», осветительных приборов внутреннего «о.в.» и наружного «о.н.» освещения, кВт;

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности.» [10]

Для дальнейших расчетов составляется ведомость установленной мощности силовых потребителей (таблица 7.2).

Таблица 7.2 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
1	Ручная трамбовка ИЭ-4505	шт.	0,6	1	0,6
2	Трансформатор сварочный ТДМ-303	шт.	19,2	2	38,4
3	Моечный аппарат высокого давления OERTZEN 400E	шт.	16,6	1	16,6
4	Электрораскопульт СО-243-1	шт.	4	1	4
Итого:					59,6

По формуле (29) определяется мощность силовых потребителей

$$P_c = \frac{k_1 \cdot P_{c1}}{\cos\varphi_1} + \frac{k_2 \cdot P_{c2}}{\cos\varphi_2} + \frac{k_3 \cdot P_{c3}}{\cos\varphi_3} + \frac{k_4 \cdot P_{c4}}{\cos\varphi_4}, \text{ кВт.} \quad (29)$$

$$P_c = \frac{0,6 \cdot 0,1}{0,4} + \frac{38,4 \cdot 0,35}{0,4} + \frac{16,6 \cdot 0,7}{0,8} + \frac{4 \cdot 0,1}{0,4} = 49,27 \text{ кВт.}$$

Таким образом, с учетом коэффициентов k_c и $\cos\varphi$ мощность силовых потребителей уменьшилась с 59,6 кВт до 49,27 кВт.

«Затем определяется удельная мощность наружного и внутреннего освещения. Выбрав территории, которые нужно освещать и подобрав временные здания, составляются таблицы потребления мощности для наружного и внутреннего освещения (таблицы 7.4 и 7.5).

Таблица 7.4 – Потребная мощность наружного освещения

№ п/п	Потребители электроэнергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
1	Территория строительства	1000 м ²	0,4	2	14,136	5,65
2	Открытые склады	1000 м ²	0,8	10	1,186	0,95
3	Внутрипостроечные дороги	1 км	2,5	2	0,397	0,99
Итого:						7,59

Таблица 7.5 – Потребная мощность внутреннего освещения

№ п/п	Потребители электроэнергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
1	Диспетчерская	100 м ²	1,5	75	0,23	0,36
2	Прорабская	100 м ²	1,5	75	0,21	0,32
3	Гардеробная	100 м ²	1,5	50	0,41	0,62
4	Душевая	100 м ²	0,8	50	0,27	0,22
5	Медпункт	100 м ²	1,5	75	0,27	0,41
6	Столовая	100 м ²	1,0	75	0,32	0,32
7	Туалет	100 м ²	0,8	50	0,27	0,22
8	Проходная	100 м ²	0,8	50	0,06	0,05
9	Сушилка	100 м ²	0,8	50	0,25	0,2
10	Закрытые склады	1000 м ²	1,2	15	0,052	0,63
Итого:						2,89

Суммарная установленная мощность электроприемников рассчитывается по формуле:

$$P_p = 1,05(49,27 + \sum 0,8 \cdot 2,89 + \sum 1 \cdot 7,59) = 62,01 \text{ кВт.} \quad (30)$$

Далее произведем перерасчет мощности из кВт в кВ·А по формуле:

$$P = P_y \cdot \cos\varphi, \text{ кВ}\cdot\text{А.} \quad (31)$$

$$P = 62,01 \cdot 0,8 = 49,6 \text{ кВ}\cdot\text{А.}$$

Так как суммарная мощность всех потребителей превышает 20 кВ·А, то подбираем временный трансформатор СКТП-100-6/10/0,4 мощностью 180 кВ·А.» [10]

Исходя из площади стройплощадки 14136 м², нормативно освещенности площадки $E = 2$ лк, рассчитываем количество ламп прожекторов N , необходимых для освещения стройплощадки, по формуле:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \text{ шт.} \quad (32)$$

$$N = \frac{0,2 \cdot 2 \cdot 14136}{1500} = 5,65 \approx 6 \text{ шт.}$$

Принимаем к установке 6 ламп прожектора ПЗС-45.

4.7 Разработка строительного генерального плана

«Строительный генеральный план представляет собой планировку строительной площадки, с расположением временных зданий и дорог, в котором также изображают постоянные и временные сети, временные здания, дороги, зоны движения и покрытия крана и др.» [10]

Внутриплощадочные подготовительные работы должны предусматривать обеспечение строительной площадки противопожарным водоснабжением и инвентарем, освещением и средствами сигнализации.

Бытовые городки строителей, проходы и места отдыха работающих должны располагаться за пределами опасных зон с соблюдением соответствующих санитарных норм и правил. Движение на площадке кольцевое, движение двустороннее, а значит принимаем ширину дороги 6 м с радиусом закругления 12 м. В местах разгрузки материалов предусмотрены разгрузочные площадки.

«Зона работы крана является опасной. Во избежание несчастных случаев, необходимо четко разграничить эту зону флажками.» [10] Для этого необходимо провести расчет опасной зоны крана по формуле:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0,5 L_{\text{max}} + L_{\text{без}} \text{ м}, \quad (33)$$

где R_{max} – максимальный вылет крюка, м,

L_{max} – самый длинный монтируемый элемент, м,

$L_{\text{без}}$ – дополнительное расстояние для безопасной работы, берем 1 м.

Для стрелового крана МКП-25А:

$$R_{\text{оп}} = 20 + 0,5 \cdot 24 + 1 = 33 \text{ м.}$$

Для стрелового крана ДЭК-50:

$$R_{\text{оп}} = 26 + 0,5 \cdot 6 + 1 = 30 \text{ м.}$$

Чертеж строительного генерального плана и технико-экономические показатели приведены в графической части на листе 9. [12]

4.8 Технико-экономические показатели ППР

«Общие ТЭП:

1. Объем здания 16865,0 м³;
2. Общая трудоемкость работ 3508,63 чел-дн.
3. Усредненная трудоемкость работ 0,21 чел-дн/м³.
4. Общая трудоемкость работ машин 126,88 маш-см.
5. Общая площадь строительной площадки 14136 м².
6. Общая площадь застройки 1510,0 м².
7. Площадь временных зданий 292,73 м².
8. Площадь складов:
 - открытых 1186,5 м²;
 - закрытых 52,7 м²;
 - под навесом 158,4 м².
9. Протяженность:
 - высоковольтной линии 445,32 м;
 - водопровода 174,4 м;
 - канализации 47,9 м;
 - временных дорог 397 м.
10. Количество рабочих на объекте:
 - максимальное 34 чел;
 - среднее 18 чел;
 - минимальное 6 чел.
11. Коэффициент равномерности потока:
 - по числу рабочих $\alpha = 0,53$;
 - по времени $\beta = 0,52$.
12. Продолжительность строительства 194 дня.» [10]

Выводы по разделу

В разделе «Организация строительства» был разработан проект производства работ на возведение спортивного комплекса в г. Чайковском, Пермского края. Состав ППР соответствует регламенту СП 48.13330.2019 [22]. Были определены объём работ, потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах, произведён подбор крана, а также в графической части были разработаны и представлены календарный план производства работ и строительный генеральный план.

5 Экономика строительства

5.1 Определение сметной стоимости объекта строительства

Объект: Спортивный комплекс площадью $S=2122,49 \text{ м}^2$, строительный объем здания $V=16865 \text{ м}^3$

Район строительства: Пермский край, г. Чайковский.

Расчет сметной стоимости строительства составлен в соответствии с приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 04 августа 2020 года №421/пр с использованием следующей нормативной базы:

- НЦС 81-02-05-2020 Сборник №05. Спортивные здания и сооружения;
- НЦС 81-02-17-2020 Сборник №17. Озеленение;
- НЦС 81-02-16-2020 Сборник №16. Малые архитектурные формы;
- Налоговый кодекс российской Федерации.

Цены приняты в текущем уровне цен по состоянию на 01.01.2021

Стоимость работ по строительству спортивного комплекса определяется по формуле:

$$C = \text{НЦС}_j \times M \times 1,05 \times K_{\text{пер}} \times K_{\text{пер.зон}} \times K_{\text{рег}} \times K_c \times I_{\text{пр}} \quad (34)$$

Где: НЦС_j – выбранный показатель с учетом функционального назначения объекта и его мощностных характеристик, для базового района в уровне цен на 01.01.2020;

M – мощность объекта капитального строительства – 40 посещений в смену;

1,05 – коэффициент усложнения, учитывающий особенности строительства в стесненных условиях застроенной части города (п. 34 НЦС 81-02-5-2020)

$K_{\text{пер}}$ – коэффициент перехода от базового района к уровню цен субъектов Российской Федерации, для Пермского края принят 0,85;

$K_{\text{пер.зон}}$ – коэффициент, рассчитываемый при выполнении расчетов с использованием показателей для части территории субъектов Российской Федерации, принят 1,0;

$K_{\text{рег}}$ – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в субъекте Российской Федерации, для Пермского края 1,02;

K_c – коэффициент, характеризующий удорожание сметной стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации, для Пермского края 1,0;

$I_{\text{пр}}$ – индекс-дефлятор. Определенный по отрасли «Инвестиции в основной капитал (капитальные вложения)», публикуемый министерством Экономического развития Российской Федерации для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, принимаем 1,042.

В НДС учтен комплекс затрат по возведению объекта, в том числе затраты на временные здания, проектные и изыскательские работы, экспертизу проекта, строительный контроль, резерв на непредвиденные затраты. Соответственно в сводном сметном расчете стоимости строительства (ССРСС) дополнительные затраты не рассчитываются. [29]

В соответствии с НДС (сборники 16, 17) дополнительно рассчитываем стоимость работ по благоустройству по формуле 5.1 с соответствующими коэффициентами.

Основные показатели:

- сметная стоимость строительства - 112477,67 тыс. руб., в том числе НДС 20% - 18746,28 тыс. руб.;

- стоимость 1 м² – 52,99 тыс. руб.;

- стоимость 1 м³ – 6,66 тыс. руб.

Расчеты приведены в таблицах 5.1-5.3

Таблица 5.1 – Сводный сметный расчет стоимости строительства (ССРСС)

Обоснование	Наименование глав, объектов капитального строительства, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб				
		Строительных работ	Монтажных работ	Оборудования	Прочих затрат	Всего
1	2	3	4	5	6	7
Глава 2. Основные объекты строительства.						
ОС-02-01	Общестроительные работы					82745,04
Глава 7. Благоустройство и озеленение территории						
ОС-07-01	Благоустройство и озеленение					10986,35
Итого:						93731,39
НДС 20%						18746,28
Всего по смете:						112477,67

Таблица 5.2 – Объектный сметный расчет ОС 02-01. Спортивный комплекс

Код НЦС	Конструкции, виды работ	Расчетная единица	Количество	Стоимость единицы, тыс. руб.	Общая стоимость, тыс. руб.
НЦС 81-02-05-2020 Таб. 05-02-001	Физкультурно-оздоровительный комплекс на 40 посещений в смену	1 посещение	40	2180,75	$2180,75 \times 40 \times 1,05 \times 0,85 \times 1,0 \times 1,02 \times 1,0 \times 1,042 = 82745,04$
	Итого:				82745,04
	НДС 20%				16549,01
Итого по смете:					99294,05

Таблица 5.3 – Объектный сметный расчет ОС 07-01. Благоустройство и озеленение

Код НЦС	Конструкции, виды работ	Расчетная единица	Количество	Стоимость единицы, тыс. руб.	Общая стоимость, тыс. руб.
НЦС 81-02-17-2020 Таб. 17-	Озеленение территорий спортивных объектов с	100 м ²	32,83	94,89	$94,89 \times 32,83 \times 1,08 \times 0,81 \times 1,042 = 2839,67$

01-002	площадью газонов 41 %				
--------	--------------------------	--	--	--	--

Продолжение таблицы 5.3

НЦС 81-02-16-2020 Таб. 16-06-001-02	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 0,9 м до 2,5 м с покрытием из асфальтобетонной смеси 2-х слойные	100 м ²	23,91	295,25	$295,25 \times 23,91 \times 1,06 \times 0,82 \times 1,01 \times 1,042 = 6376,68$
НЦС 81-02-16-2020 Таб. 16-06-001-03	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 0,9 м до 2,5 м с покрытием из крупноразмерной плитки	100 м ²	8,15	230,88	$230,88 \times 8,15 \times 1,09 \times 0,82 \times 1,01 \times 1,042 = 1770$
	Итого:				10986,35
	НДС 20%				2197,27
Итого по смете:					13183,62

Локальный сметный расчет на земляные работы представлен в таблице Д.1 приложения Д.

5.2 Определение стоимости работ по технологической карте

Определение локальной сметной стоимости монтажа каркаса спортзала представлено в таблице Д.2 приложения Д.

Структура стоимости строительно-монтажных работ по технологической карте показана в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Определение структуры стоимости СМР

Наименование работ	Монтаж несущего каркаса спортзала	
	руб.	%
Заработная плата	10149	2,45
Стоимость материалов	206366, 6	49,93

Стоимость эксплуатации машин	86118,6	20,83
Накладные расходы	66973,2	16,2

Продолжение таблицы 5.4

Сметная прибыль	43788,6	10,59
Сумма	413396	100

Диаграмма структуры работ по монтажу каркаса спортзала в процентном соотношении, показана на рисунке 5.1.

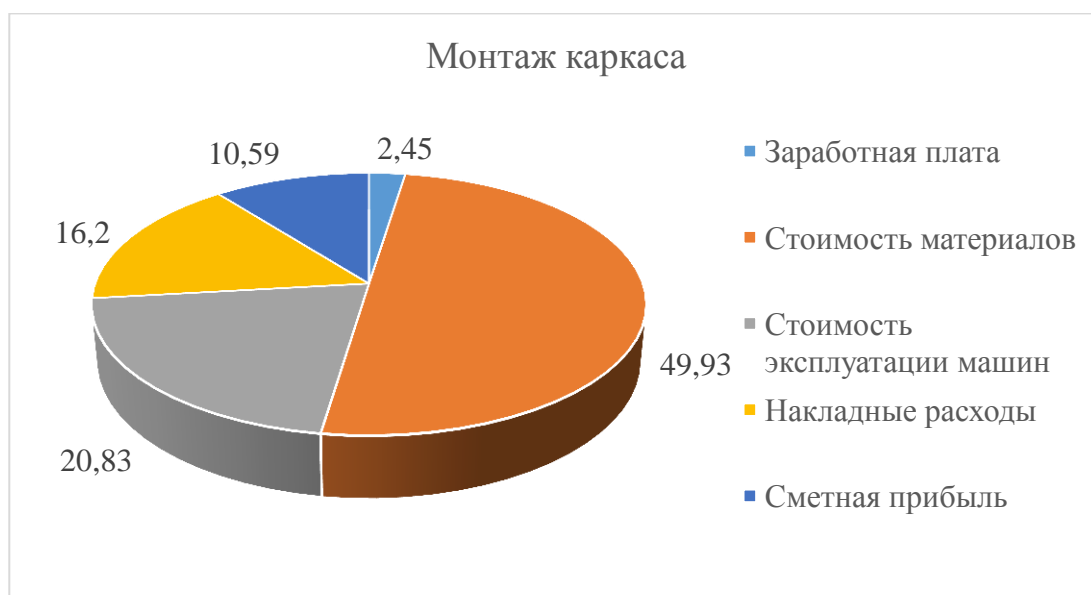


Рисунок 5.1

Выводы по разделу

В разделе «Экономика строительства» на основании указаний сборников «Укрупненные нормативы цены строительства» составлены объектные сметные расчеты стоимости строительства. [13] Результаты отдельных расчетов обобщены в сводном сметном расчете стоимости строительства, с выделением начислений налога на добавленную стоимость. Определена итоговая фактическая стоимость строительства спортивного комплекса в г. Чайковском Пермского края по состоянию на 01.01.2021. [17]

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта

В Архитектурно-планировочном разделе в подразделе объемно-планировочного и конструктивного решения прописаны основные характеристики здания. В таблице 6.1 приведена конструктивно-технологическая характеристика на монтаж каркаса спортзала.

Таблица 6.1 – Технологический паспорт технического объекта

№ п/п	Техн. процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Должность работника, который выполняет техн. процесс	Оборудование, техническое устройство	Материалы, вещества
1	Монтаж колонн	Подъем, перемещение, установка колонн и ферм, укладка плит покрытия сварка закладных деталей закладных деталей колонн, ферм и плит,	Монтажник	Стреловой кран МКП-25А, сварочный трансформатор ТДМ-303	Ж/б колонны, закладные детали
2	Монтаж стропильных ферм				Ж/б стропильные фермы, закладные детали
3	Монтаж плит покрытия				Плиты покрытия, закладные детали

6.2 Идентификация профессиональных рисков

На основании ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов безопасности труда» [5] определяем профессиональные риски при строительстве многофункционального спортивного комплекса.

Безопасные условия труда – это условия труда, это такие условия, при которых воздействие опасных и вредных производственных факторов на работающих лиц исключено, либо уровень их влияния и воздействия не превышает установленного показателя.

Определение факторов профессионального риска основывается на анализе производственных процессов на стройплощадке. Идентификация производственно-технологических рисков представлена в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков

№ п/п	Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный или вредный производственный фактор	Источник опасного или вредного фактора
1	Монтаж колонн	Загрязнение воздушной среды, запыленность рабочего места, движущиеся машины	Кран, сварочный трансформатор, монтируемый элемент, строительные конструкции
2	Монтаж стропильных ферм	Расположение монтажного места на высоте, падение предметов с высоты, движущиеся машины	
3	Монтаж плит покрытия	Расположение монтажного места на высоте, падение предметов с высоты, движущиеся машины	

Идентификация рисков нужна для выбора мероприятий, предотвращающих или полностью снижающих влияния вредных или опасных факторов на здоровье человека.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

На каждый опасный и вредный производственный фактор, подбираются индивидуальные средства защиты и требуются комплексные мероприятия. Использование представленных методов и средств

индивидуальной защиты снизит риск влияния вредных технологических факторов.

На работах с вредными и опасными условиями труда, работодатель должен обеспечить работникам выдачу сертифицированных средств индивидуальной защиты. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски. Работники без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов указаны в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

№ п/п	Опасный или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты	Средства индивидуальной защиты работника
1	Загрязнение воздушной среды	Изолирование источников загрязнения, увлажнение окружающей обстановки, Использование средств индивидуальной защиты	Респираторы, очки защитные, защитный фартук
2	Запыленность рабочего места	Использование средств индивидуальной защиты	Респираторы, очки защитные
3	Движущиеся машины	Определение рабочих и опасных зон монтажа краном, определение стоянок крана и устройство временного ограждения в этих местах	Строительная каска, сигнальный жилет или лента
4	Расположение монтажного места на высоте	Устройство защитного ограждения, установка лесов, подмостей	Предохранительный пояс, строительная каска
5	Падение предметов с высоты	Запрещается находиться под конструкцией во время монтажа и оставлять ее без окончательного закрепления	Строительная каска

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов

При строительстве объекта одним из важнейших опасных факторов является возможность возникновения пожара.

Для обеспечения пожарной безопасности на строительном объекте, рабочему нужно соблюдать ряд необходимых требований:

- курить лишь в специально отведенных для этого местах;
- избегать разведения костров, сжигания мусора;
- ежедневно убирать горюче-смазочные материалы в специально отведенные для их хранения места, расположенные минимум в 50 м от зданий или складов;
- держать свободными подходы к пожарному инвентарю.

Идентификация классов и опасных факторов пожара приведена в таблице 6.4.

Класс пожарной опасности установлен на основании СП 12.13130.2009

Таблица 6.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Вредоносные факторы	Сопутствующие проявления факторов пожара
Спортивный комплекс	Строительные машины и механизмы сварочный трансформатор	Класс Е	Возможность возникновения короткого замыкания, искры перегрев техники,	Опасные факторы взрыва, произошедшего в следствии пожара, замыкание электроинструментов замыкание высокого электрического напряжения на технологических установках

6.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности

Согласно СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» необходимо обеспечить пожарную безопасность работников посредством подбора ряда мероприятий на стройплощадке, и также необходимых средств индивидуальной защиты.

Таблица 6.5 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Пожарная автоматика	Пожарное оборудование	СИЗ	Пожарный инструмент	Связь и оповещение
Огнетушители, пожарные краны, пожарный инвентарь	Пожарные машины	Пожарный гидрант, огнетушители	Не предусмотрено	Огнетушители, пожарный гидрант	Приспособления защиты органов дыхания	Вода, песок, лопаты, ведра	Пожарный сигнал, связь по тел. 01 (112)

Необходимая защита от пожара достигается путем комплексного применения методов и средств защиты.

6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

На основании Постановления правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме» подбираются мероприятия для пожаробезопасности.

Мероприятия по предотвращению пожарной опасности приведены в таблице 6.6.

Таблица 6.6 – Мероприятия для обеспечения пожарной безопасности

Вид объекта	Наименование вида работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Спортивный комплекс	Монтаж каркаса спортзала	Объект должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности (Федеральный закон от 22.02.2008г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»): система пожарной защиты, мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, эвакуационные пути. Организация деятельности подразделений пожарной охраны. СП 3.13130.2009

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

На основании Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» при строительстве здания находят негативные экологические факторы. Идентификация вредных экологических факторов процесса на атмосферу, литосферу и гидросферу в зависимости от технологического процесса – монтажа каркаса спортзала, представлена в таблице 6.7.

Таблица 6.7 – Идентификация вредных экологических факторов процесса

Наименование технического объекта	Структурные элементы возводимого объекта	Воздействие на атмосферу	Воздействие комплекса на гидросферу	Воздействие комплекса на литосферу
Спортивный комплекс	1. Монтаж колонн 2. Монтаж ферм 3. Монтаж плит покрытия	Загрязнение воздуха выхлопными газами, продуктами горения	Сброс неочищенных ливневых стоков с дорог в канализацию, пыль	Изменение рельефа местности, попадание в почву вредных веществ

«Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду представлены в таблице 6.8.

Таблица 6.8 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование объекта	Спортивный комплекс
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Регулирование и контроль строительных машин по токсичности отработанных газов и выбросу их в атмосферу
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Рациональное использование водных ресурсов, ликвидация врезок производственных сточных вод со строительной площадки в ливневую канализацию
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Озеленение прилегающей территории и использованию минеральных удобрений, своевременный вывоз мусора

Присвоение объекту, оказывающему негативное воздействие на окружающую среду соответствующей категории, осуществляется при его постановке на государственный учет объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.» [4]

Категория объекта может быть изменена при актуализации учетных сведений об объекте, оказывающем негативное воздействие на окружающую среду.

Выводы по разделу

«В данном разделе были разработаны мероприятия по снижению и предотвращению производственных рисков при монтаже каркаса спортзала спортивного комплекса. Представлены мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на строительной площадке. Определены необходимые средства для предотвращения возникновения пожара на строительной площадке.» [4]

Разработаны мероприятия для уменьшения антропогенного влияния на окружающую среду.

Заключение

В представленной бакалаврской работе был разработан и спроектирован спортивный комплекс в г. Чайковском.

В первом архитектурно-планировочном разделе была разработана и представлена схема планировочной организации земельного участка (СПОЗУ), подробно были описаны основные конструктивные и объемно-планировочные решения, так же был произведен теплотехнический расчет стен и кровли.

В расчетно-конструктивном разделе был рассчитан и спроектирован столбчатый монолитный фундамент под здание спортзала. Рассчитана и подобрана арматура.

В технологическом разделе была разработана технологическая карта на монтаж несущего каркаса спортзала.

В разделе организации был разработан календарный план по возведению спортивного комплекса. Представлен объектный строительный генеральный план, на котором были определены зоны влияния монтажного крана, показано положение временных сетей, временных зданий и складов.

В экономическом разделе на основании укрупненных нормативов составлены объектные сметы и сводный сметный расчет стоимости строительства, так же составлены локальные сметы на земляные работы и на монтаж каркаса спортзала.

В шестом разделе безопасности и экологичности технического объекта были разработаны и представлены мероприятия по снижению потенциальных вредных и опасных факторов при монтаже несущего каркаса спортзала.

Список используемой литературы

1. Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование архитектурных, конструктивных и объемно-планировочных решений зданий, строений, сооружений [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 412 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30285.html>.

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

3. Борозенец Л. М. Расчет и проектирование фундаментов [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. М. Борозенец, В. И. Шполтаков ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство". - Тольятти : ТГУ, 2015. - 79 с. : ил. - Библиогр.: с. 64. - Прил.: с. 65-79.

4. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. –51 с.

5. ГОСТ 12.3.003-2015. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Процессы производственные. Общие требования безопасности. – Введ. 2016-07-01. – М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации – Москва : Изд-во стандартов, 2015. - 1368 с.

6. ГОСТ 21.501-2018. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений [Текст]. – Взамен ГОСТ 21.201-2011. – Изд. офиц. ,введ. 01.06.2019 – Москва : Стандартиформ, 2019 – 47с.

7. ГОСТ 530-2012. Кирпич и камень керамические. Общие технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 530-2007. – Изд. офиц. ,введ. 01.07.2013 – Москва : Стандартиформ, 2013 – 27с.

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

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

10. Маслова, Н.В. Организация и планирование строительства: учебно-методическое пособие / Н.В. Маслова. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2012. – 104 с.

11. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с. : ил. - ISBN 978-5-9729-0134-0. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html>.

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

13. Плотникова И. А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с.

14. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений (с изменениями. – Введ. 1991-01-01. – М.: Госстрой СССР, 1987).
15. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Ч.1. Общие требования. – Введ. 2001-09-01. – М.: ФГУП ЦПП, 2001.
16. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Ч.2. Строительное производство. – Введ. 2003-01-01. – М.: ФГУП ЦПП, 2002.
17. Составление сметных расчетов в строительстве [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство"; сост. З. М. Каюмова. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 135 с. : ил. - Библиогр.: с. 94-96. - Прил.: с. 97-134. – Режим доступа: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3362>
18. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* [Текст]. – введ. 28.11.2018– Москва : Минрегион России, 2017. – 121с.
19. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Введ. 2017-06-04. АО "Кодекс".
20. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01 – 83. Введ. 2017 – 06 – 17. М. : Минстрой России, 2016. 220 с.
21. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. Введ. 2017-07-01. М. : Минстрой России, 2016. 90 с.
22. СП 48.13330.2019. Организация строительства [Текст]. – введ. 25.06.2020 – Москва : Минстрой России, 2019. – 66с.
23. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 [Текст]. – введ. 01.07.2013 – Москва : Минрегион России, 2012. – 96с.

24. СП 59.13330.2016. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. Введ. 2017-05-15. М. : Минстрой России, 2016. 64 с.

25. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 [Текст]. – Введ. 01.07.2013. – Москва : Госстрой России, 2012. – 198 с.

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

27. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы по строительству зданий и сооружений. Жилые, общественные и производственные здания и сооружения [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 500 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-24-3. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30231.html>.

28. Третьякова Е. М. Конструкция промышленных и гражданских зданий [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / Е. М. Третьякова ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Городское стр-во и хоз-во". - Тольятти : ТГУ, 2016. - 150 с.

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

30. Юдина А. Ф. Технология строительного производства в задачах и примерах [Электронный ресурс] : Производство монтажных работ : учеб. пособие / А. Ф. Юдина, В. Д. Лихачев. - Санкт-Петербург : СПбГАСУ, 2016. - 87 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74387.html>.

Приложение А

Сведения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. по фасадам					Масса ед., кг	Примечание
			1-12	12-1	А-Д	Д-А	Всего		
Витражи									
В-1	Индивид. изготовления	Фасадная серия ТАТПРОФ ТП-50300	2	2			4		
В-2	Индивид. изготовления	Фасадная серия ТАТПРОФ ТП-50300	4	4			8		
В-3	Индивид. изготовления	Фасадная серия ТАТПРОФ ТП-50300	1				1		
В-4	Индивид. изготовления	Фасадная серия ТАТПРОФ ТП-50300			1		1		
В-4/1	Индивид. изготовления	Фасадная серия ТАТПРОФ ТП-50300			1		1		
В-5	Индивид. изготовления	Фасадная серия ТАТПРОФ ТП-50300			2		2		
В-6	Индивид. изготовления	Фасадная серия ТАТПРОФ ТП-50300			1		1		
В-6/1	Индивид. изготовления	Фасадная серия ТАТПРОФ ТП-50300			1		1		
В-7	Индивид. изготовления	Фасадная серия ТАТПРОФ ТП-50300		1			1		
В-8	Индивид. изготовления	ТАТПРОФ "RASSTAL"					1		
Окна									
ОК-0	ГОСТ 11214-2003	ОД ОСП 6-13 ПО-СВ		1			1		
ОК-1	ГОСТ 11214-2003	ОД ОСП 6-15 ПО-СВ	3		4		7		
ОК-2	ГОСТ 11214-2003	ОД ОСП 15-13 ПО-СВ		1			1		
ОК-3	ГОСТ 11214-2003	ОД ОСП 18-13 ПО-СВ	4				4		
ОК-4	ГОСТ 11214-2003	ОД ОСП 18-15 ПО-СВ	6		8		14		
ОК-5	ГОСТ 11214-2003	ОД Р Г1 18-13			1		1		
ОК-6	ГОСТ 11214-2003	ОД Р Г1 18-15			1		1		

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

ОК-7	ГОСТ 11214-2003	ОД ОСП 9-13 ПО-СВ		1			1		
ОК-8	ТАТПРОФТ "RASSTAL"	400-636					1		
Двери наружные									
1	ТАТПРОФТ серия ТПТ-65	2400-2000			4		4		
2	ТАТПРОФТ серия ТПТ-65	2100-1500				1	1		
2.1	ТАТПРОФТ серия ТПТ-65	2100-1700				1	1		
3	ТАТПРОФТ серия ТПТ-65	2100-1440	1				1		
4	ТАТПРОФТ серия ТПТ-65	2100-1250	1				1		
5	ТАТПРОФТ серия ТПТ-65	2100x1370 с фрамугой	1				1		
6	ТАТПРОФТ серия ТПТ-65	2100x1250 с фрамугой	1				1		
7	ТАТПРОФТ серия ТПТ-65	2400-995 (балконная)			1		1		
8	ТАТПРОФТ серия ТПТ-65	2100x1000 с фрамугой		4			4		
9	ТАТПРОФТ серия ТПТ-65	2100x1000					1		
Двери внутренние									
13	ГОСТ 475-2016	ДВ 2 24x15 О ПрБ Мд3					2		
14	ГОСТ 475-2016	ДВ 2 21x13 О ПрБ Мд3					2		
15	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Рл 21x10 Г ПрБ Мд1					5		
16	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Рп 21x10 Г ПрБ Мд1					9		
17	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Рл 21x9 Г ПрБ Мд1					10		
18	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Рп 21x9 Г ПрБ Мд1					8		
19	ГОСТ 475-2016	ДВ 2 Рл 21x12 О ПрБ Мд3					1		

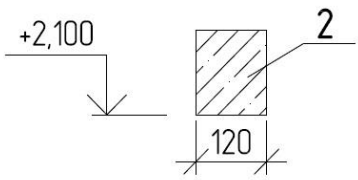
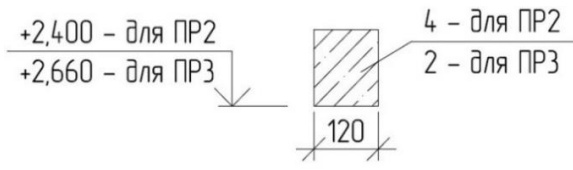
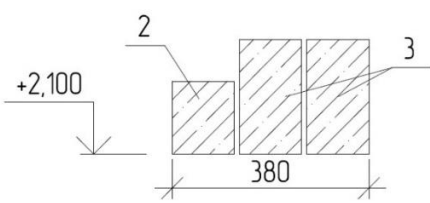
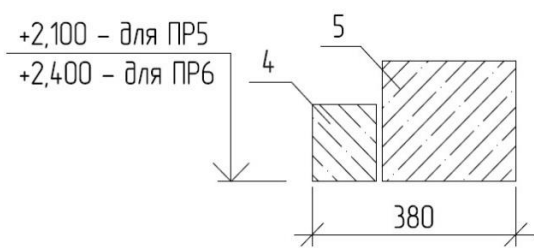
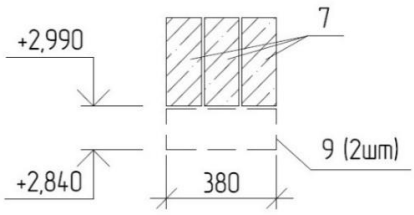
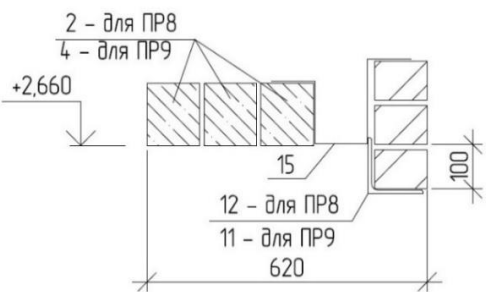
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

20	Производство HARVIA	Стекланые дверь для сауны ольха, бронза D922101L 890x2090 ЕНН01134 левая					1		
21	ТАТПРОФТ "RASSTAL"	2100-1000					2		
22	Серия 5.904-4	Дверь венткамеры ДУ1.25x0,5					2		

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
ПР-1	
ПР-2 ПР-3	
ПР-4	
ПР-5 ПР-6	
ПР-7	
ПР-8 ПР-9	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

<p>ПР-10</p>	<p>4-для ПР10 4.1-для ПР10*</p> <p>+2,160</p> <p>15</p> <p>620</p> <p>11</p> <p>100</p>
<p>ПР-11</p>	<p>+2,660</p> <p>5</p> <p>4</p> <p>15</p> <p>620</p> <p>11</p> <p>100</p>
<p>ПР-12</p>	<p>+2,660</p> <p>6</p> <p>15</p> <p>620</p> <p>17</p> <p>100</p>
<p>ПР-13</p>	<p>+2,790</p> <p>8</p> <p>14</p> <p>16</p> <p>18</p> <p>+2,640</p> <p>510</p> <p>750</p> <p>9,1</p>
<p>ПР-14</p>	<p>+2,840</p> <p>10</p> <p>+2,690</p> <p>380</p> <p>9</p>
<p>ПР-15</p>	<p>+3,450</p> <p>20</p> <p>13</p> <p>Д</p>

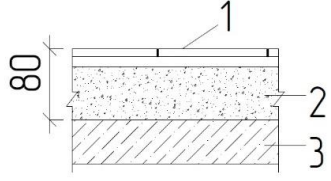
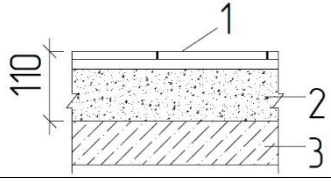
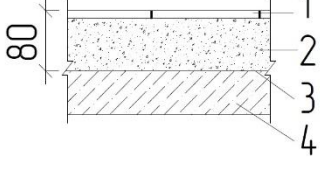
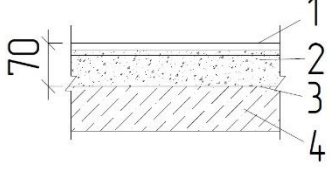
Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж			Масса ед., кг	Примечание
			1	2	Всего		
1	Серия 1.038.1-1 Выпуск 1	ЗПБ16-37-п	1		1	102	
2	Серия 1.038.1-1 Выпуск 1	2ПБ13-1-п	9	8	17	54	
3	Серия 1.038.1-1 Выпуск 1	ЗПБ13-37-п	4	3	7	85	
4	Серия 1.038.1-1 Выпуск 1	2ПБ19-3-п	10	9	19	81	
5	Серия 1.038.1-1 Выпуск 1	5ПБ 21-27-п	1	2	3	285	
6	Серия 1.038.1-1 Выпуск 1	2ПБ16-2-п	4	5	9	65	

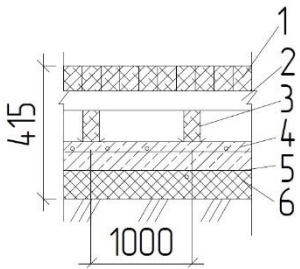
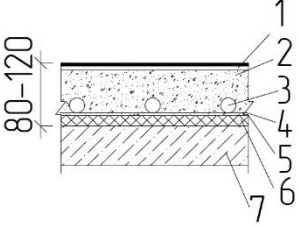
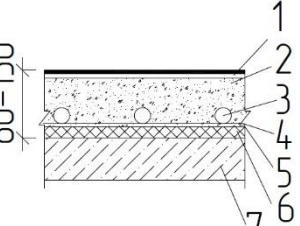
Продолжение приложения А

Таблица А.4 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола, мм	Площадь, м ²
Полы первого этажа				
2,3,4,5, 6,8,13, 15,17, 18,19, 20,22, 23,24, 25,26	3		1. Мозаичный пол "Брекчия" - 30 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 - 50 3. Железобетонная плита перекрытия	229,45
1	3*		1. Мозаичный пол "Брекчия" - 30 2. Стяжка из цементно-песчаный раствора М150 - 80 3. Железобетонная плита перекрытия	23,89
29	4		1. Керамогранит ESTIMA (неполированный) по слою клея на цементной основе MONOFLEX - 20 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 с заземлением - 56 3. Гидроизоляция Техноэласт ЭПП - 4 4. Железобетонная плита перекрытия	11,21
7,9,10, 11,12, 14,27, 30	5		1. Керамическая плитка по слою клея на цементной основе MONOFLEX - 16 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150-50 3. Гидроизоляция Техноэласт ЭПП -4 4. Железобетонная плита перекрытия	28,23

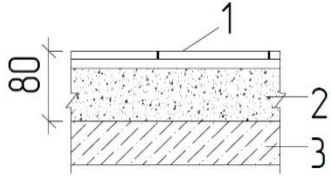
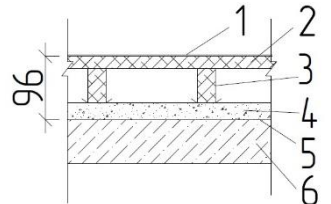
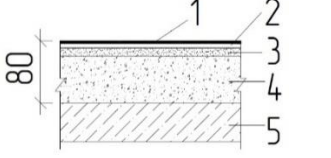
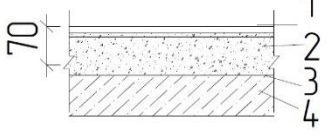
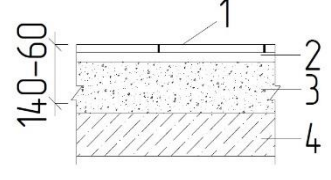
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

21	6		<p>1. Деревянные бруски (ГОСТ 8242-88) 60х70 крепить к лагам гвоздями косым забоем - 60 2. Верхние лаги - деревянный брус 100х50 шаг 500 - 50 3. Нижние лаги - деревянный брус 75х75 шаг 1000 по двум слоям рубероида - 75 4. Плита монолитная из бетона В12.5, армированная ф6АІ 200х200 - 100 5. Полиэтиленовая пленка 6. Пеноплекс -35 ТУ 5767-001-56925804-2003 - 130 Уплотненный грунт основания с втрамбованным щебнем или гравием крупностью 40-60 мм - 100</p>	870,76
23.1,28	7		<p>1. Керамогранит ESTIMA (неполированный) по слою клея на цемент. основе MONOFLEX - 16 2. Стяжка по уклону из бетона кл. В22,5 - 40 - 90 3. Трубы отопления - 16мм 4. Арматурная сетка 150х150х5 5. Полиэтиленовая пленка 6. Пенотерм «Изодом ППИ-ПЛ» фольгой вверх - 3 7. Железобетонная плита</p>	21,05
31	8		<p>1. Керамогранит ESTIMA (неполированный) по слою клея на цемент. основе MONOFLEX - 15 2. Стяжка по уклону из бетона кл. В22,5 - 40-150 3. Трубы отопления диаметром - 16мм 4. Арматурная сетка 150х150х5 5. Полиэтиленовая пленка 6. Пенотерм «Изодом ППИ-ПЛ» фольгой вверх-3 7. Железобетонная плита</p>	44,40

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

Полы второго этажа				
2,3,4,5, 8,9,12, 16,19, 20,21, 24	10		1. Мозаичный пол "Брекчия" - 30 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 - 50 3. Железобетонная плита перекрытия	241,04
1	11		1. Покрытие "Regupol Everroll" - 6 2. Доска шпунтованная ГОСТ 8242-88 - 37 3. Лаги 60x40 с деревянными связями шаг 450 по 2 слоям рубероида - 40 4. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 - 10 5. Железобетонная плита перекрытия	83,12
25,26	12		1. Линолеум "Tarkett" коммерческий гомогенный - 2 2. Прослойка универсального клея Forbo 522 Task - 3 3. Самовыравнивающаяся стяжка из смеси Ceresit CN 69 - 25 4. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 - 50 5. Железобетонная плита перекрытия	29,91
6,7,10, 11,13, 14,15, 17,18, 22,23	13		1. Керамическая плитка по слою клея на цементной основе MONOFLEX - 20 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 - 50 3. Гидроизоляция Техноэласт ЭПП - 4 4. Железобетонная плита перекрытия	43,52
28	14		1. Мозаичный пол "Брекчия" - 30 2. Гидроизоляция Техноэласт ЭПП 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 по уклону - 110-30 4. Железобетонная плита перекрытия	28,85

Приложение Б

Сведения к расчетно-конструктивному разделу

Таблица Б.1 – Нагрузки на фундамент

№ п/п	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэфф. надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
1	Постоянная:			
	- конструкция покрытия:			
	- техноэласт ЭКП	$0,0042 \times 11,9 = 0,05$	1,3	0,065
	- техноэласт ЭПП	$0,004 \times 11,25 = 0,045$	1,3	0,059
	-цементно-песчаный р-р	$0,05 \times 18 = 0,9$	1,3	1,17
	- минераловатные плиты	$0,12 \times 0,9 = 0,11$	1,3	0,14
	- техноэласт ЭПП	$0,004 \times 11,25 = 0,045$	1,3	0,059
	- железобетонная плита	2,50	1,1	2,75
- ферма	1,04	1,1	1,14	
	Итого постоянная g	4,69	-	5,38
2	Временная v	-	-	-
	Кратковременная (снеговая)	1,85	1,4	2,59
Всего: ($g + v$)		6,54	-	7,97

Приложение В

Сведения к разделу «Технология строительства»

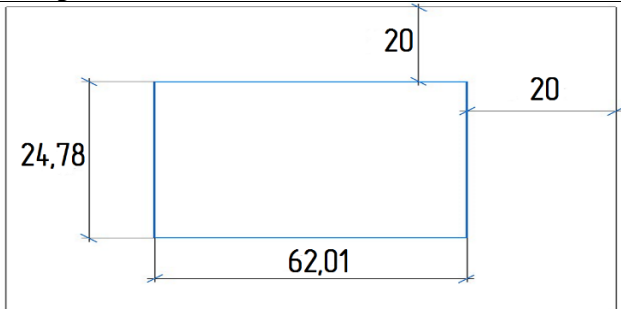
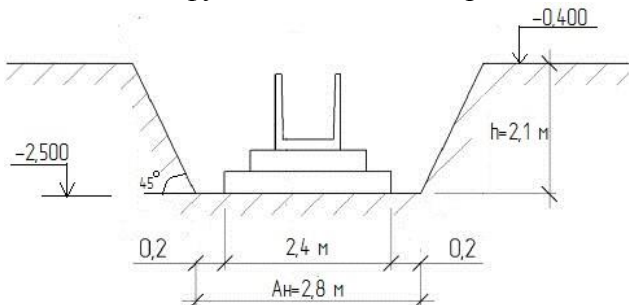
Таблица В.1 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ЕНиР	Норма времени		Трудоемкость			Всего		Состав звена рекомендуемый ЕНиР
				Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	Чел-дн	Маш-см	
1	Монтаж крайних колонн	шт.	Е 4-1-4	4,4	0,44	14	7,5	0,75	7,5	0,75	Машинист 6р. – 1 Монтажник 5р. – 1 4р. – 1 3р. – 2
2	Монтаж колонн фахверка	шт.	Е 4-1-4	4,4	0,44	3	1,6	0,23	1,6	0,23	Машинист 6р. – 1 Монтажник 5р. – 1 4р. – 1 3р. – 2
3	Заделка стыков колонн с фундаментами	1 стык	Е 4-1-25	1,1	-	17	2,2	-	2,2	-	Монтажник 4р. – 1 3р. – 1
4	Монтаж стропильных ферм	шт.	Е 4-1-6	9,5	1,9	7	8,1	1,62	8,1	1,62	Машинист 6р. – 1 Монтажник 5р. – 1 4р. – 1 3р. – 2
5	Сварка закладных деталей колонн и ферм	10 м шва	Е 22-1-6	2,5	-	0,07	0,02	-	0,02	-	Сварщик 4р. – 1 3р. – 1
6	Монтаж плит покрытия спортзала	шт.	Е 4-1-7	1,2	0,3	48	7	1,75	7	1,75	Машинист 6р. – 1 Монтажник 5р. – 1 3р. – 2 2р. – 1
7	Сварка закладных деталей плит и ферм	10 м шва	Е 22-1-6	2,5	-	1,44	0,43	-	0,43	-	Сварщик 4р. – 1 3р. – 1
8	Заливка швов между плитами	100 м шва	Е 4-1-26	6,4	-	4,92	3,84	-	3,84	-	Монтажник 4р. – 1 3р. – 1
Итого:									30,69	4,35	

Приложение Г

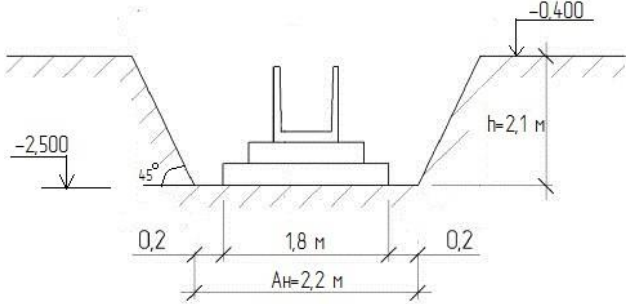
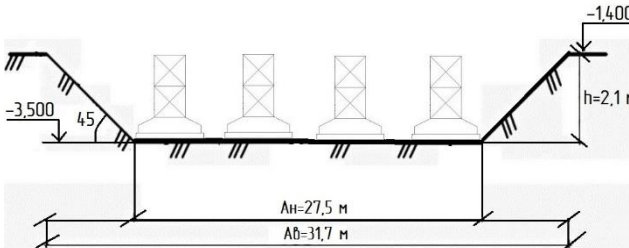
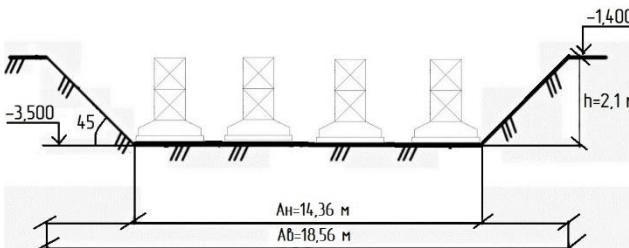
Сведения к разделу «Организация строительства»

Таблица Г.1 – Ведомость объемов работ

№	Наименование работ	Ед. измер.	Кол-во	Примечание
I. Земляные работы				
1	Срез растительного слоя бульдозером	1000 м ²	3,672	 $F_{\text{срезки}} = (24,78 + 20) \times (62,01 + 20) = 3672,41 \text{ м}^2$
2	Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	3,672	$F_{\text{планиров.}} = F_{\text{срезки}} = 3672,41 \text{ м}^2$
3	Разработка грунта а) с погрузкой б) в отвал	1000 м ³ 1000 м ³	1,144 1,679	<p>Определение размеров траншеи по осям А, Д: Разрез траншеи №1 под столбчатые монолитные фундаменты под спортзал:</p>  $L_{\text{тр1}} = 36,76 \text{ м}; h_{\text{тр}} = 2,1 \text{ м}; A_n = 2,8 \text{ м}; m = 1$ $V_{\text{тр1}} = (h_{\text{тр}} \times A_n + m \times h_{\text{тр}}^2) \times L_{\text{тр1}} = (2,1 \times 2,8 + 1 \times 2,1^2) \times 36,76 = 377,95 \times 2 = 755,9 \text{ м}^3$ <p>Определение размеров траншеи по оси 1: Разрез траншеи №2 под столбчатые монолитные фундаменты под спортзал:</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

				 <p> $L_{\text{тр1}}=21,3 \text{ м}; h_{\text{тр}}=2,1 \text{ м}; A_{\text{н}}=2,2 \text{ м}; m=1$ $V_{\text{тр1}}=(h_{\text{тр}} \times A_{\text{н}} + m \times h_{\text{тр}}^2) \times L_{\text{тр1}}=(2,1 \times 2,2 + 1 \times 2,1^2) \times 21,3=192,34 \text{ м}^2$ Разрез котлована 1 под сборные ж/б фундаменты под здание АБК: </p>  <p> Размеры котлована в осях 7-11: $A_{\text{н}}=27,5 \text{ м}; B_{\text{н}}=20,62 \text{ м}; H_{\text{котл}}=2,1 \text{ м}$ $F_{\text{н}}=A_{\text{н}} \times B_{\text{н}}=27,5 \times 20,62=567,05 \text{ м}^2$ $a^{\circ}=H_{\text{котл}} \times m=2,1 \times 1=2,1$ $A_{\text{в}}=A_{\text{н}} + 2 \times a^{\circ}=27,5 + 4,2=31,7 \text{ м}$ $B_{\text{в}}=B_{\text{н}} + 2 \times a^{\circ}=20,62 + 4,2=24,8 \text{ м}$ $F_{\text{в}}=31,7 \times 24,8=881,26 \text{ м}^2$ $V_{\text{котл}}=1/3 H_{\text{котл}} \times (F_{\text{в}} + F_{\text{н}} + \sqrt{F_{\text{в}} \times F_{\text{н}}})=1/3 \times 2,1 \times (881,26 + 567,05 + \sqrt{881,26 \times 567,05})=1508,43 \text{ м}^3$ Разрез котлована 1 под сборные ж/б фундаменты под здание АБК: </p>  <p> Размеры котлована в осях 11-13: $A_{\text{н}}=14,36 \text{ м}; B_{\text{н}}=6,48 \text{ м}; H_{\text{котл}}=2,1 \text{ м}$ $F_{\text{н}}=A_{\text{н}} \times B_{\text{н}}=14,36 \times 6,48=93,05 \text{ м}^2$ $a^{\circ}=H_{\text{котл}} \times m=2,1 \times 1=2,1$ </p>
--	--	--	--	---

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

				$A_B = A_H + 2 \times a' = 14,36 + 4,2 = 18,56 \text{ м}$ $B_B = B_H + 2 \times a' = 6,48 + 4,2 = 10,68 \text{ м}$ $F_B = 18,56 \times 10,68 = 198,22 \text{ м}^2$ $V_{\text{котл}} = 1/3 H_{\text{котл}} \times (F_B + F_H + \sqrt{F_B \times F_H}) = 1/3 \times 2,1 \times (198,22 + 93,05 + \sqrt{198,22 \times 93,05}) = 298,38 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр.зас}} = (V_o - V_k) \times k_p = 2755,05 - 1116,6 \times 1,025 = 1679,41 \text{ м}^3$ $V_o = 755,9 + 192,34 + 1508,43 + 298,38 = 2755,05 \text{ м}^3$ $V_k = V_{\text{подв}} + V_{\text{фунд}} = 961,4 + 155,2 = 1116,6 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_o \times k_p - V_{\text{обр.зас}} = 2755,05 \times 1,025 - 1679,41 = 1144,51 \text{ м}^3$
4	Зачистка дна котлована вручную	100 м ³	1,377	$V_{\text{руч.зач}} = V_o \times 0,05 = 2755,05 \times 0,05 = 137,75 \text{ м}^3$
5	Обратная засыпка котлована	100 м ³	16,494	$V_{\text{обр.зас}} = 1679,41 \text{ м}^3$
6	Уплотнение грунта	100 м ³	1,825	$V_{\text{упл}} = (F_{\text{н.котл}} + F_{\text{н.тр}}) \times 0,2 = (567,05 + 93,05 + 205,86 + 46,6) \times 0,2 = 182,51 \text{ м}^3$
II. Основания и фундаменты				
7	Укладка бетонной смеси в ростверки	100 м ³	0,56	$V_{\text{кк}} = 3,36 \times 14 = 47,04 \text{ м}^3$ $V_{\text{кф}} = 3 \times 3 = 9 \text{ м}^3$ $V_{\text{бет}} = 47,04 + 9 = 56,04 \text{ м}^3$
8	Установка арматурных каркасов	шт	221	ГОСТ 5781-82 N=221
9	Монтаж фундаментных плит в АБК	шт.	111	ФЛ - 10.12.2 N=111
10	Монтаж фундаментных блоков в АБК	шт.	314	ФБС - ГОСТ 13579-2018 N=314
11	Монтаж фундаментных балок в АБК	шт.	24	ФБ - 1.4.15-1 выпуск 1 N=24
III. Подземная часть				
12	Кладка стен подвала из кирпича $\delta=640$ мм	м ³	282,29	$V_{\text{стен}} = (P_{\text{зд}} \times H_{\text{зд}}) \times \delta_{\text{стены}} = ((35,52 \times 2 + 24 \times 2) \times 2,7) \times 0,64 = 282,29 \text{ м}^3$
13	Устройство боковой гидроизоляции стен подвала	100 м ²	3,21	$S = P_{\text{зд}} \times H_{\text{зд}} = (35,52 \times 2 + 24 \times 2) \times 2,7 = 321,4$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

IV. Надземная часть				
14	Монтаж ж/б колонн крайнего ряда	шт.	14	Серия 1.4.23.1-3/88 выпуск 1 6КБ6-1М2 N=14
15	Монтаж ж/б колонн фахверка	шт.	3	Серия 1.4.27.1-3/87 выпуск 1 3КФ147-1 N=3
16	Монтаж ж/б стропильных ферм спортзала	шт.	7	Серия 1.4.63.1-3/87 выпуск 1-1 4ФБС-24-8А N=7
17	Укладка плит покрытия спортзала	шт.	48	Серия 1.465.1-21.94 выпуск 1 3ПГ6-1А N=48
18	Кладка наружных стен спортзала из кирпича $\delta=120$ мм	м ³	92,97	$V_{стен}=(P_{зд} \times H_{зд} - F_{ок} - F_{дв}) \times \delta_{стены} = ((35,52 \times 2 + 24 \times 2) \times 8 - 173,97 - 3,57) \times 0,12 = 92,97 \text{ м}^3$
19	Кладка наружных стен спортзала из кирпича $\delta=380$ мм	м ³	294,41	$V_{стен}=(P_{зд} \times H_{зд} - F_{ок} - F_{дв}) \times \delta_{стены} = ((35,52 \times 2 + 24 \times 2) \times 8 - 173,97 - 3,57) \times 0,38 = 294,41 \text{ м}^3$
20	Теплоизоляция стен спортзала минватными плитами	м ²	775,41	$V_{тепл.стен}=(P_{зд} \times H_{зд} - F_{ок} - F_{дв}) = ((35,52 \times 2 + 24 \times 2) \times 8 - 173,97 - 3,57) = 775,41 \text{ м}^2$
21	Кладка наружных стен здания АБК из кирпича $\delta=120$ мм	м ³	63,83	1 этаж: $V_{стен}=(P_{зд} \times H_{зд} - F_{ок} - F_{дв}) \times \delta_{стены} = ((24,74 \times 2 + 24 \times 2) \times 3,6 - 78,53) \times 0,12 = 32,69 \text{ м}^3$ 2 этаж: $V_{стен}=(P_{зд} \times H_{зд} - F_{ок} - F_{дв}) \times \delta_{стены} = ((24,74 \times 2 + 24 \times 2) \times 3,6 - 91,45) \times 0,12 = 31,14 \text{ м}^3$ $V_{стен.общ} = 32,69 + 31,14 = 63,83 \text{ м}^3$
22	Кладка наружных стен здания АБК из кирпича $\delta=380$ мм	м ³	202,11	1 этаж: $V_{стен}=(P_{зд} \times H_{зд} - F_{ок} - F_{дв}) \times \delta_{стены} = ((24,74 \times 2 + 24 \times 2) \times 3,6 - 78,53) \times 0,38 = 103,51 \text{ м}^3$ 2 этаж: $V_{стен}=(P_{зд} \times H_{зд} - F_{ок} - F_{дв}) \times \delta_{стены} = ((24,74 \times 2 + 24 \times 2) \times 3,6 - 91,45) \times 0,38 = 98,6 \text{ м}^3$ $V_{стен.общ} = 103,51 + 98,6 = 202,11 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

23	Теплоизоляция стен здания АБК минватными плитами	м ²	531,87	1 этаж: $V_{\text{тепл.стен}}=(P_{\text{зд}}\times H_{\text{зд}}-F_{\text{ок}}-F_{\text{д}})=((24,74\times 2+24\times 2)\times 3,6-78,53)=272,4$ 2 этаж: $V_{\text{тепл.стен}}=(P_{\text{зд}}\times H_{\text{зд}}-F_{\text{ок}}-F_{\text{д}})=((24,74\times 2+24\times 2)\times 3,6-91,45)=259,48$ $V_{\text{тепл.стен.общ}}=272,4+259,48=531,87 \text{ м}^2$
24	Кладка внутренних стен здания АБК из кирпича $\delta=380$ мм	м ³	107,81	1 этаж: $V_{\text{стен}}=F_{\text{стен}}-F_{\text{пр}}\times \delta_{\text{стены}}=44,266\times 3,6\times 0,38=60,55 \text{ м}^3$ 2 этаж: $V_{\text{стен}}=F_{\text{стен}}-F_{\text{пр}}\times \delta_{\text{стены}}=34,545\times 3,6\times 0,38=47,26 \text{ м}^3$ $V_{\text{стен.общ}}=60,55+47,26=107,81 \text{ м}^3$
25	Устройство перегородок из кирпича $\delta=120$	м ²	134,57	1 этаж: $V_{\text{стен}}=F_{\text{стен}}-F_{\text{пр}}=40,4 \text{ м}^2$ 2 этаж: $V_{\text{стен}}=F_{\text{стен}}-F_{\text{пр}}\times \delta_{\text{стены}}=94,17 \text{ м}^2$ $V_{\text{стен.общ}}=40,4+94,17=134,57 \text{ м}^2$
26	Устройство перегородок из ГКЛ $\delta=100$	м ²	137	1 этаж: $V_{\text{стен}}=F_{\text{стен}}-F_{\text{пр}}=79,6 \text{ м}^2$ 2 этаж: $V_{\text{стен}}=F_{\text{стен}}-F_{\text{пр}}\times \delta_{\text{стены}}=57,4 \text{ м}^2$ $V_{\text{стен.общ}}=79,6+57,4=137 \text{ м}^2$
27	Монтаж лестничных площадок	шт.	8	Серия 1.252.1-4 ЛМФ-39.14.17-5 1) над подвалом здания АБК - N=2 2) над первым этажом здания АБК - N=2 3) над вторым этажом здания АБК - N=2 4) над чердаком здания АБК - N=2 $N_{\text{общ}}=2+2+2+2=8$
28	Монтаж лестничных маршей	шт.	7	Серия 1.151.1-6 ЛМ-27.12.14-4 1) над подвалом здания АБК - N=2 2) над первым этажом здания АБК - N=2 3) над вторым этажом здания АБК - N=2 4) над чердаком здания АБК - N=1 $N_{\text{общ}}=2+2+2+1=7$
29	Укладка плит перекрытий здания АБК	шт.	195	Серия 1.141-1 выпуск 63, ПК60.15-8AmVma Серия 1.141-1 выпуск 60, ПК30.15-8Та Серия 1.141-1 выпуск 60, ПК30.12-8Та Серия 1.241-1 выпуск 27, ПК72.15-8AmVT-1 Серия 1.141-1 выпуск 63, ПК62.12-8AmVma 1) над подвалом здания АБК - N=39 2) над первым этажом здания АБК - N=50

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

				3) над вторым этажом здания АБК - N=50 4) над чердаком здания АБК - N=49 5) над котельной здания АБК - N=7 $N_{общ}=39+50+50+49+7=195$
30	Монтаж перемычек массой до 0,5 т	1 проем	74	ПР-1, ПР-2, ПР-3, ПР-4, ПР-5, ПР-6, ПР-7, ПР-8, ПР-9, ПР-10, ПР-11, ПР-12, ПР-13, ПР-14, ПР-15 1) возведение спортзала - N=8 2) возведение здания АБК (1 этаж) - N=29 3) возведение здания АБК (2 этаж) - N=31 4) возведение здания АБК (чердак) - N=2 5) возведение здания АБК (котельная) - N=4 $N_{общ}=8+29+31+2+4=74$
V. Устройство кровли				
31	Устройство пароизоляции	100 м ²	14,96	$F_{пар.} = F_{кров} = 1496 \text{ м}^2$
32	Устройство теплоизоляции из мин. плит	100 м ²	14,96	$F_{пар.} = F_{тепл.} = 1496 \text{ м}^2$
33	Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ²	14,96	$F_{стяж} = F_{кров} = 1496 \text{ м}^2$
34	Устройство гидроизоляции	100 м ²	29,92	2-ух слойная гидроизоляции $F_{ги} = F_{стяж} * 2 = 1496 * 2 = 2992 \text{ м}^2$
VII. Устройство полов				
35	Устройство цементной стяжки	100 м ²	15,72	1 и 2 этаж, все помещения, кроме спортзала $S = 1572 \text{ м}^2$
36	Устройство полов с рулонным спортивным покрытием	100 м ²	0,83	2 этаж, помещение: комната для тренажеров $S_1 = 83 \text{ м}^2$
37	Устройство деревянных полов	100 м ²	8,7	1 этаж, помещение: спортзал $S_{21} = 870 \text{ м}^2$
38	Покрытие полов линолеумом	100 м ²	0,29	2 этаж, помещения: кабинеты $S_{25,26} = 29 \text{ м}^2$
39	Устройство полов из керамической плитки	100 м ²	1,83	1 этаж, помещения: 7,9,10,11,12,14,27,30 2 этаж, помещения: 6,7,10,11,13,14,15,17,18,22,23 $S = 183 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

40	Устройство полов из керамогранита	100 м ²	0,77	1 этаж, помещения: влажные $S_{29} + S_{23,1,28} + S_{31} = 11,21 + 21,05 + 44,4 = 76,7 \text{ м}^2$
41	Устройство мозаичного пола	100 м ²	8,33	1 этаж, помещения: 1,2,3,4,5,6,8,13,15,17,18,19,20,22,23,24,25,26 2 этаж, помещения: 2,3,4,5,8,9,12,16,19,20,21,24,28 $S = 833 \text{ м}^2$
VII. Окна и двери				
42	Устройство витражей	100 м ²	3,091	В-1 (4 шт) В-2 (8 шт) В-3 (1 шт) В-4 (1 шт) В-4/1 (1 шт) В-5 (2 шт) В-6 (1 шт) В-7 (1 шт) В-8 (1 шт) $F_{\text{витражей}} = 309,1 \text{ м}^2$
43	Установка оконных блоков	100 м ²	0,532	ОК-0 (1320×580) 1 шт; ОК-1 (1470×580) 7 шт; ОК-2 (1320×1460) 1 шт; ОК-3 (1320×1760) 1 шт; ОК-4 (1470×1760) 14 шт; ОК-5 (1320×1760) 1 шт; ОК-6 (1470×1760) 1 шт; ОК-7 (1320×860) 1 шт; $F_{\text{окон}} = (1,32 \times 0,58) + (1,47 \times 0,58) \times 7 + (1,32 \times 1,46) + (1,32 \times 1,76) + (1,47 \times 1,76) \times 14 + (1,32 \times 1,76) + (1,47 \times 1,76) + (1,32 \times 0,86) = 53,2 \text{ м}^2$
44	Установка наружных дверных блоков	100 м ²	0,7746	ДН-1 (2400×2000) 4 шт; ДН-2 (2100×1500) 1 шт; ДН-2.1-(2100×1700) 1 шт; ДН-3 (2100×1440) 1 шт; ДН-4 (2100×1250) 1 шт; ДН-5 (2100×1370) 1 шт; ДН-6 (2100×1250) 1 шт; ДН-7 (2400×995) 1 шт; ДН-8 (2100×1000) 1 шт; ДН-9 (2100×1000) 1 шт; ДМО-01/30 (900×2100) 10 шт; ДМО-02/60 (1500×2100) 3 шт; ДМО-02/30 (1300×2100) 2 шт; $F_{\text{дверей}} = (2,4 \times 2,0) \times 4 + (2,1 \times 1,5) + (2,1 \times 1,7) + (2,1 \times 1,44) + (2,1 \times 1,25) + (2,1 \times 1,37) + (2,1 \times 1,25) + (2,4 \times 0,995) + (2,1 \times 1,0) + (2,1 \times 1,0) + (0,9 \times 2,1) \times 10 + (1,5 \times 2,1) \times 3 + (1,3 \times 2,1) \times 2 = 77,463 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

45	Установка внутренних дверных блоков	100 м ²	0,8411	ДО 24-15 (2400×1500) 2 шт; ДО 21-13 (2100×1300) 2 шт; ДГ 21-10л (2100×1000) 5 шт; ДГ 21-10 (2100×1000) 9 шт; ДГ 21-9л (2100×900) 10 шт; ДГ 21-9 (2100×90) 8 шт; ДО 21-12л (2100×1200) 1 шт; D922101L (890×2090) 1 шт; ДВ-1 (2100×1000) 2 шт; ДУ1.25х0,5 (500×1250) 2 шт; $F_{дверей}=(2400 \times 1500) \times 2 + (2100 \times 1300) \times 2 +$ $+(2100 \times 1000) \times 5 + (2100 \times 1000) \times 9 +$ $+(2100 \times 900) \times 10 + (2100 \times 90) \times 8 + (2100 \times 1200) +$ $+(890 \times 2090) + (2100 \times 1000) \times 2 + (500 \times 1250) \times 2 =$ $=84,11 \text{ м}^2$
VIII. Отделка				
46	Водоэмульсионная окраска стен и потолков в спортзале и АБК	100 м ²	66,55	1 этаж, помещения: Потолки: 5,6,7,9,10,11,12,13,14,19,20,23, 23.1,24,25,27,28,30,31 Стены: 3,4,5,19,20,21,30 2 этаж, помещения: Потолки: 2,6,7,9,10,11,12,13,14,15,17,18,19,22, 23,24 Стены: 19,25,26 Лестничная клетка: $S_{лк}=S_{стен}+S_{потол} = 275,3+760,6=1035,9$ $S_{общ}=6655 \text{ м}^2$
47	Поклейка флизелиновых обоев	100 м ²	1,42	1 этаж, помещения: 3,4 – S=45,6 2 этаж, помещения: 25,26 – S=96 $S=45,6+96=141,6 \text{ м}^2$
48	Улучшенная штукатурка стен	100 м ²	27,25	Помещения 1 и 2 этажа $S_{общ}=2725 \text{ м}^2$
49	Облицовка стен глазурованной керамической плиткой	100 м ²	10,26	1 этаж, помещения: 6,7,9,10,11,12,13,14,23,24,25,27 – S=401,7; 23.1,28 – S=85,4; 31 – S=134,55; 2 этаж, помещения: 6,7,9,10,11,12,13,14,15,17,18,22,23,24 – S=403,93; $S_{общ}=401,7+85,4+134,55+403,93=1025,58 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

50	Устройство подвесного потолка ARMSTRONG	100 м ²	4,55	1 этаж, помещения: 1 – S=23,85; 2,8,15,26 – S=117,86; 3,4 – S=22,33; 17,18,22 – S=6,64; 2 этаж, помещения: 1,3,4,5,8,16,20,21,27 – S=254,09; 25,26 – S=29,27 S _{общ} =23,85+117,86+22,33+6,64+254,09+29,27= =454,04 м ²
IX. Благоустройство территории				
51	Засев газона	100 м ²	32,83	S _{газ} =3283,5 м ²
52	Асфальтирование дорог	100 м ²	23,91	S _{асф} =2391,5 м ²
53	Устройство тротуаров из бетонных плит	100 м ²	8,15	S _{трот} =815 м ²
54	Размещение урн	шт.	2	N=2 (Урна 7,5 «Садовая»)
55	Размещение садовых ваз	шт.	2	N=2 (Ваза 122 «Садовая»)
56	Размещение скамеек	шт.	4	N=4 (Скамья 46 «Садовая»)

Продолжение Приложения Г

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

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Потребность на весь объем работ
I. Основания и фундаменты							
1	Укладка бетона в ростверк	100 м ³	0,56	Бетон класса В15	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{56}{134,4}$
2	Установка фундаментных плит	шт.	111	Фундаментная плита ФЛ - 10.12.2	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,65}$	$\frac{111}{266,4}$
3	Установка фундаментных блоков	шт.	314	Фундаментный блок ФБС - ГОСТ 13579-2018	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{314}{408,2}$
4	Установка фундаментных балок	шт.	24	Фундаментная балка ФБ - 1.4.15-1 выпуск 1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{24}{38,4}$
II. Подземная часть							
5	Кладка стен подвала из кирпича	м ³	282,29	Кирпич ГОСТ 530-2007	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{282,29}{338,74}$
6	Устройство боковой гидроизоляции стен подвала	100 м ²	3,21	Битумная мастика	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{321}{0,64}$
III. Надземная часть							
7	Монтаж ж/б колонн крайнего ряда	шт.	14	Колонна крайнего ряда Серия 1.4.23.1-3/88 выпуск 1 6КБ6-1М2	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{4,7}$	$\frac{14}{65,8}$
8	Монтаж ж/б колонн фахверка	шт.	3	Колонна фахверка Серия 1.4.27.1-3/87 выпуск 1 3КФ147-1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{5,9}$	$\frac{3}{17,7}$
9	Монтаж ж/б стропильных ферм спортзала	шт.	7	Железобетонная ферма Серия 1.4.63.1-3/87 выпуск 1-1 4ФБС-24-8А	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{14,2}$	$\frac{7}{99,4}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

10	Укладка плит покрытия спортзала	шт.	48	Ребристая плита покрытия 1.465.1-21.94 выпуск 1 ЗПГ6-1А	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,35}$	$\frac{48}{160,8}$
11	Укладка плит покрытия и перекрытий здания АБК	шт.	195	Серия 1.141-1 выпуск 63, ПК60.15-8AmVma 129 шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,8}$	$\frac{129}{361,2}$
				Серия 1.141-1 выпуск 60, ПК30.15-8Та 15 шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,475}$	$\frac{15}{22,12}$
				Серия 1.141-1 выпуск 60, ПК30.12-8Та 15 шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,125}$	$\frac{15}{16,83}$
				Серия 1.241-1 выпуск 27, ПК72.15-8AmVT-1 32 шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,325}$	$\frac{32}{71,2}$
				Серия 1.141-1 выпуск 63, ПК62.12-8AmVma 4 шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,225}$	$\frac{4}{8,9}$
12	Кладка наружных стен из кирпича спортзала и здания АБК	м ³	653,31	Кирпич ГОСТ 530-2007	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{653,31}{783,97}$
13	Кладка внутренних стен и перегородок здания АБК	м ³	123,96	Кирпич ГОСТ 530-2007	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{123,96}{148,75}$
14	Устройство перегородок из ГКЛ	м ²	137	Гипсокартонный лист С112	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,053}$	$\frac{13,7}{0,726}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

15	Теплоизоляция стен спортзала и здания АБК минватными плитами	м ²	1307,28	Минватные плиты ROCKWOOL КАВИТИ БАТТС 120 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{156,84}{7,842}$
16	Монтаж лестничных площадок	шт.	8	Серия 1.252.1-4 ЛМФ-39.14.17-5	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,37}$	$\frac{8}{10,96}$
17	Монтаж лестничных маршей	шт.	7	Серия 1.020-1/83 ЛМ-27.12.14-4	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,7}$	$\frac{7}{11,9}$
IV. Устройство кровли							
18	Устройство пароизоляции	100 м ²	14,96	Техноэласт ЭПП 4 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1496}{7,48}$
19	Устройство теплоизоляции	100 м ²	14,96	ROCKWOOL РУФ БАТТС 150 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0019}$	$\frac{1496}{2,8424}$
20	Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ²	14,96	Цементно-песчаный раствор М100 50 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,05}$	$\frac{74,8}{78,54}$
21	Устройство гидроизоляции	100 м ²	29,92	Техноэласт ЭКП 8,2 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0049}$	$\frac{2992}{14,81}$
V. Устройство полов							
22	Устройство цементной стяжки	100 м ²	15,72	Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 50 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,36}$	$\frac{78,6}{185,5}$
23	Устройство полов с рулонным спортивным покрытием	100 м ²	0,83	Покрытие спортивное рулонное Sport Terra 6 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{83}{0,49}$
24	Устройство деревянных полов	100 м ²	8,7	Деревянная половая доска ГОСТ 8242-88 60 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,54}$	$\frac{52,2}{28,18}$
25	Покрытие полов линолеумом	100 м ²	0,29	Линолеум коммерческий «Tarkett»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0034}$	$\frac{29}{0,098}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

26	Устройство полов из керамической плитки	100 м ²	1,83	Керамическая плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,013}$	$\frac{183}{2,379}$
27	Устройство полов из керамогранита	100 м ²	0,77	Плитка из керамогранита «ESTIMA»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,019}$	$\frac{77}{1,463}$
28	Устройство мозаичного пола	100 м ²	8,33	Плитка мозаичная «Брекчия»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,12}$	$\frac{833}{99,96}$
VI. Окна и двери							
29	Установка витражей	100 м ²	3,091	Витражи наружные алюминиевые	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{309,1}{13,909}$
30	Установка оконных блоков	100 м ²	0,532	Оконные блоки деревянные с листовым остеклением	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0337}$	$\frac{53,2}{1,7928}$
31	Установка дверных блоков в наружных стенах	100 м ²	0,7746	Двери противопожарные металлические	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,055}$	$\frac{77,46}{4,2603}$
32	Установка дверных блоков во внутренних стенах	100 м ²	0,8411	Двери оргалитовые	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0021}$	$\frac{84,11}{0,1766}$
VII. Отделочные работы							
33	Водоземulsionная окраска	100 м ²	66,55	Краска водоземulsionная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0013}$	$\frac{6655}{8,6515}$
34	Поклейка флизелиновых обоев	100 м ²	1,42	Обои флизелиновые	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{142}{0,213}$
35	Оштукатуривание	100 м ²	27,25	Раствор отделочный	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,51}$	$\frac{40,87}{61,72}$
36	Облицовка стен глазурованной керамической плиткой	100 м ²	10,26	Плитка керамическая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,023}$	$\frac{1026}{23,598}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

37	Устройство подвесного потолка ARMSTRONG	100 м ²	4,55	Потолки ARMSTRONG	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0025}$	$\frac{455}{1,137}$
VIII. Благоустройство территории							
38	Асфальтирование дорог	100 м ²	23,91	Смесь асфальтобетонная	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{7,14}$	$\frac{2391}{17071}$
39	Укладка тротуаров из бетонных плит	100 м ²	8,15	Плиты бетонные тротуарные ГОСТ 17608-2017	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,144}$	$\frac{1}{1,736}$

Продолжение Приложения Г

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

№	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Кол-во, шт.
1	Бульдозер	ДЗ-25 Т-180	Мощность двигателя 59 кВт Длина отвала 4,43 м Высота отвала 1,2 м	1
2	Экскаватор	ЭО-4121А	Габариты размеры 6,8×3×3 м Максимальная глубина разработки грунта обратной/высота прямой лопаты, 5,8/3,6 м Наибольший радиус работы обратной/прямой лопаты, 9,2/7,25 м Максимальный рабочий вес 20,9 т Объем ковша 1,5 м ³	1
3	Стреловой кран	МКП-25А	Грузоподъемность 25 т Высота подъема крюка 25,5 м Вылет стрелы 20 м	1
4	Стреловой кран	ДЭК-50	Грузоподъемность 15 т Высота подъема крюка 13,5 Вылет стрелы 14 м	1
5	Ручная трамбовка	ИЭ-4505	Мощность 600 Вт Глубина уплотнения 0,2 м	1
6	Трансформатор сварочный	ТДМ-303	Габаритные размеры 0,31×0,57×0,42 м Мощность 19,2 кВт	2
7	Моечный аппарат высокого давления	OERTZEN 400E	Габаритные размеры 80×60×75 см Мощность 16,6 кВт	1
8	Электрораскопульт	СО-243-1	Габаритные размеры 1,2×0,8×0,9 м Мощность 4 кВт	1
9	Погрузчик	В-125	Габаритные размеры 6,8×2,5×3,3 м Мощность двигателя 79 кВт Объем ковша 1,5 м ³	1
10	Каток	ДУ-48	Габаритные размеры 5×1,8×3 м Мощность двигателя 61 кВт Ширина уплотняемой полосы 1,8 м	1

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Всего		Профессиональный квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР
				Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	Чел-дн	Маш-см	
I. Земляные работы											
1	Планировка площадей бульдозерами со срезкой растительного слоя	1000 м ²	ГЭСН 01-01-036-01	0,35	0,35	3,672	0,15	0,15	0,15	0,15	Машинист бр. - 1
2	Разработка грунта а) с погрузкой	1000 м ³	ГЭСН 01-01-013-08	28,53	7,13	1,144	3,9	0,99	3,9	0,99	Машинист бр. - 1
	Разработка грунта б) в отвал		ГЭСН 01-01-003-02	12,7	12,7	1,679	2,6	2,6	2,6	2,6	Машинист бр. - 1
3	Зачистка дна котлована вручную	100 м ³	ГЭСН 01-02-056-02	233	-	1,377	39,12	-	39,12	-	Землекоп 3р. – 1
4	Обратная засыпка котлована	1000 м ³	ГЭСН 01-01-033-02	8,06	8,06	1,679	16,5	16,5	16,5	16,5	Машинист бр. - 1
5	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками	100 м ³	ГЭСН 01-02-005-01	2,62	10,5	1,825	0,58	2,33	0,58	2,33	Машинист 3р. - 1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

II. Основания и фундаменты											
6	Устройство монолитного ростверка	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-22	390,37	21,12	0,56	26,65	1,44	26,65	1,44	Плотник 4р. - 1 Плотник 2р. - 1 Арматурщик 3р. - 1 Арматурщик 2р. - 2 Бетонщик 4р. - 1 Бетонщик 2р. - 1
7	Укладка фундаментных блоков и плит	100 шт.	ГЭСН 07-01-001-05	121	49,65	4,25	62,71	25,73	62,71	25,73	Монтажник 4р. - 1 Монтажник 3р. - 1 Монтажник 2р. - 1 Машинист 6р. - 1
8	Укладка фундаментных балок	100 шт.	ГЭСН 07-01-001-15	375	40,46	0,24	10,97	1,18	10,97	1,18	Монтажник 5р. - 1 Монтажник 4р. - 1 Монтажник 3р. - 2 Монтажник 2р. - 1 Машинист 6р. - 1
III. Подземная часть											
9	Кладка стен подвала из кирпича δ=640 мм	м ³	ГЭСН 08-02-001-05	5,22	0,4	282,29	179,7	13,77	179,7	13,77	Каменщик 4 р. - 1 Каменщик 3 р. - 2
10	Устройство боковой гидроизоляции стен подвала	100 м ²	ГЭСН 08-01-003-07	21,2	-	3,21	8,29	-	8,29	-	Изолировщик 4 р. - 1 Изолировщик 3 р. - 1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

IV. Надземная часть											
11	Монтаж ж/б колонн крайнего ряда	100 шт.	ГЭСН 07-01-011-20	1048,07	134,99	0,14	17,89	2,3	17,89	2,3	Монтажник 5р. - 1 Монтажник 4р. - 1 Монтажник 3р. - 2 Монтажник 2р. - 1 Машинист 6р. - 1
12	Монтаж ж/б колонн фахверка	100 шт.	ГЭСН 07-01-011-20	1048,07	134,99	0,03	3,83	0,49	3,83	0,49	Монтажник 5р. - 1 Монтажник 4р. - 1 Монтажник 3р. - 2 Монтажник 2р. - 1 Машинист 6р. - 1
13	Монтаж ж/б стропильных ферм спортзала	100 шт.	ГЭСН 07-01-022-19	1735,56	256,11	0,07	14,81	2,18	14,81	2,18	Монтажник 5р. - 1 Монтажник 4р. - 1 Монтажник 3р. - 2 Монтажник 2р. - 1 Машинист 6р. - 1
14	Укладка плит покрытия спортзала до 20 м ²	100 шт.	ГЭСН 07-01-027-08	329,59	42,75	0,48	14,02	2,5	14,02	2,5	Монтажник 4р. - 1 Монтажник 3р. - 2 Монтажник 2р. - 1 Машинист 6р. - 1
15	Кладка наружных стен спортзала и здания АБК из кирпича δ=380 мм	м ³	ГЭСН 08-02-001-06	5,1	0,35	496,52	308,81	21,19	308,81	21,19	Каменщик 4 р. - 1 Каменщик 3 р. - 1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

16	Кладка наружных стен спортзала и здания АБК из кирпича $\delta=120$ мм	м ³	ГЭСН 08-02-001-02	4,42	0,35	156,8	84,51	6,69	84,51	6,69	Каменщик 4 р. - 1 Каменщик 3 р. - 1
17	Кладка внутренних стен здания АБК из кирпича $\delta=380$ мм	м ³	ГЭСН 08-02-001-07	4,38	0,4	107,81	57,58	5,25	57,58	5,25	Каменщик 4 р. - 1 Каменщик 3 р. - 1
18	Устройство перегородок из кирпича $\delta=120$	100 м ²	ГЭСН 08-02-002-05	121	4,11	1,34	19,77	0,67	19,77	0,67	Каменщик 4 р. - 1 Каменщик 3 р. - 1
19	Устройство перегородок из ГКЛ $\delta=100$	100 м ²	ГЭСН 10-05-001-02	103	0,38	1,37	17,2	0,06	17,2	0,06	Каменщик 4 р. - 1 Каменщик 2 р. - 1
20	Теплоизоляция стен минватными плитами	100 м ²	ГЭСН 26-01-036-01	16,14	0,03	13,07	25,72	0,04	25,72	0,04	Изолировщик 4р. - 1 Изолировщик 3р. - 1 Изолировщик 2р. - 1
21	Укладка плит перекрытий здания АБК до 5 м ²	100 шт.	ГЭСН 07-05-011-01	215,84	26,11	0,23	6,05	0,73	6,05	0,73	Монтажник конструкций 4р. - 1 Монтажник конструкций 3р. - 2 Монтажник конструкций 2р. - 1 Маш. крана бр. - 1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

22	Укладка плит перекрытий здания АБК до 15 м ²	100 шт.	ГЭСН 07-05-011-02	343,16	50,16	1,72	71,97	10,52	71,97	10,52	Монтажник конструкций 4р. - 1 Монтажник конструкций 3р. - 2 Монтажник конструкций 2р. - 1 Маш. крана 6р. - 1
23	Установка лестничных площадок	100 шт.	ГЭСН 07-05-014-01	204,43	46,93	0,08	1,99	0,45	1,99	0,45	Монтажник конструкций 4р. - 2 Монтажник конструкций 3р. - 1 Монтажник конструкций 2р. - 1 Маш. крана 6р. - 1
24	Установка лестничных маршей	100 шт.	ГЭСН 07-05-014-03	250,8	52,53	0,07	2,14	0,44	2,14	0,44	Монтажник конструкций 4р. - 2 Монтажник конструкций 3р. - 1 Монтажник конструкций 2р. - 1 Маш. крана 6р. - 1
25	Укладка перемычек массой до 0,3 т	100 шт.	ГЭСН 07-05-007-10	14,8	9,08	0,74	1,33	0,81	1,33	0,81	Монтажник конструкций 4 р. - 2 Машинист 6 р. - 1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

V. Устройство кровли											
26	Устройство пароизоляции	100 м ²	ГЭСН 12-01-015-03	6,94	0,05	14,96	12,66	0,09	12,66	0,09	Изолировщик 3 р. - 1 Изолировщик 2 р. - 1
27	Устройство теплоизоляции из мин. плит	100 м ²	ГЭСН 12-01-013-03	40,3	0,2	14,96	73,52	0,36	73,52	0,36	Изолировщик 3 р. - 1 Изолировщик 2 р. - 1
28	Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ²	ГЭСН 12-01-017-01	59,3	0,68	14,96	108,1	1,24	108,1	1,24	Изолировщик 4 р. - 1 Изолировщик 3 р. - 1
29	Устройство гидроизоляции	100 м ²	ГЭСН 12-01-001-05	13,8	0,05	29,92	50,35	0,18	50,35	0,18	Изолировщик 3 р. - 1 Изолировщик 2 р. - 1
VI. Устройство полов											
30	Устройство цементной стяжки	100 м ²	ГЭСН 11-01-011-01 ГЭСН 11-01-011-02	25,97	-	15,72	49,78	-	49,78	-	Изолировщик 3р. - 1 Изолировщик 2р. - 1
31	Устройство полов с рулонным спортивным покрытием	100 м ²	ГЭСН 11-01-037-05	17,2	-	0,83	1,74	-	1,74	-	Облицовщик материал. 4р. - 1 Облицовщик 3р. - 1
32	Устройство деревянных полов	100 м ²	ГЭСН 11-01-033-03	69,04	-	8,7	73,24	-	73,24	-	Плотник 4р. - 1 Плотник 2р. - 1
33	Покрытие полов линолеумом	100 м ²	ГЭСН 11-01-036-01	38,2	-	0,29	1,35	-	1,35	-	Облицовщик материал. 4р. - 1 Облицовщик 3р. - 1
34	Устройство полов из керамической плитки	100 м ²	ГЭСН 11-01-027-03	106	-	1,83	23,65	-	23,65	-	Плиточник 4р. - 1 Плиточник 3р. - 1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

35	Устройство полов из керамогранита	100 м ²	ГЭСН 11-01-047-02	234,92	-	0,77	22,05	-	22,05	-	Плиточник 4р. - 1 Плиточник 3р. - 1
36	Устройство мозаичного пола	100 м ²	ГЭСН 11-01-017-01	144,3	-	8,33	146,58	-	146,58	-	Плиточник 4р. - 1 Плиточник 3р. - 1
VII. Окна и двери											
37	Устройство витражей	100 м ²	ГЭСН 09-04-010-01	268,8	7,36	3,091	101,32	2,77	101,32	2,77	Плотник, 4р. - 1 Плотник, 2р. - 1 Машинист 5р. - 1
38	Установка оконных блоков	100 м ²	ГЭСН 10-01-027-02	166,77	5,95	0,532	10,81	0,38	10,81	0,38	Плотник, 4р. - 1 Плотник, 2р. - 1 Машинист 5р. - 1
38	Установка наружных дверных блоков	м ²	ГЭСН 09-04-013-01	2,07	-	77,46	19,55	-	19,55	-	Плотник, 4р. - 1 Плотник, 2р. - 1
40	Установка внутренних дверных блоков	м ²	ГЭСН 09-04-012-01	2,4	-	84,11	24,61	-	24,61	-	Плотник, 4р. - 1 Плотник, 2р. - 1
VIII. Отделочные работы											
41	Водоэмульсионная окраска	100 м ²	ГЭСН 15-04-005-01	13,8	-	66,55	111,9	-	111,9	-	Маляр 5р. - 1
42	Поклейка флизелиновых обоев	100 м ²	ГЭСН 15-06-001-01	30,3	-	1,42	5,24	-	5,24	-	Маляр 5р. - 1
43	Улучшенная штукатурка цементно-известковым раствором	100 м ²	ГЭСН 15-02-001-01	61,1	-	27,25	204,9	-	204,9	-	Штукатур 4р. - 2 Штукатур 3р. - 2 Штукатур 2р. - 1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

44	Облицовка стен глазурованной керамической плиткой	100 м ²	ГЭСН 15-01- 016-02	270	-	10,26	337,8	-	337,8	-	Облицовщик плиточник 4р. - 1 Облицовщик плиточник 3р. - 1
45	Устройство подвесного потолка ARMSTRONG	100 м ²	ГЭСН 15-01- 047-15	102,46	-	4,55	56,85	-	56,85	-	Штукатур 4р. - 1 Штукатур 3р. - 1
IX. Благоустройство территории											
46	Засев газона	100 м ²	ГЭСН 47-01- 046-01	4,06	-	32,83	16,25	-	16,25	-	Рабочий зеленого строительства 2р. - 8
47	Асфальтирование тротуаров и дорог	1000 м ²	ГЭСН 27-06- 019-01	50,96	6,6	3,206	19,92	2,58	19,92	2,58	Бетонщик 4р. - 4
Итого:									2470,96	126,88	

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.5 – Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь $S_p, м^2$	Принимаемая площадь $S_f, м^2$	Размеры $A \times B, м$	Кол-во зданий	Характеристика
Диспетчерская	2	7 м ² /чел	14	21	7,5×3,1	1	5055-9 контейрный
Прорабская	4	3 м ² /чел	12	18	6,7×3	1	31315 контейрный
Гардеробная	34	0,9 м ² /чел	30,6	18	6,7×3	2	31315 контейрный
Душевая	34×0,5= =17	0,43 м ² /чел	7,31	24	9×3	1	ГОССД-6 контейрный
Медпункт	44	0,05 м ² /чел	2,2	24	9×3	1	ГОССМП контейрный
Столовая	44	0,6 м ² /чел	26,4	28	10×3,2	1	СК-16 передвижной
Туалет	44	0,07 м ² /чел	3,08	24	9×3	1	ГОССТ-6 передвижной
Проходная				6	2×3	1	сборно-разборная
Сушилка	34	0,2 м ² /чел	6,8	20	8,7×2,9	1	ВС-8 передвижной

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.6 – Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На несколько дней	Кол-во Q _{зап}	Норматив на 1 м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ²	
Открытые									
Сборные фундаменты	10	77 м ³	8 м ³	3	34 м ³	1 м ³	34 м ²	44,2 м ²	Штабель
Ж/б колонны	4	22 м ³	6 м ³	1	8 м ³	0,5 м ³	16 м ²	20,8 м ²	Штабель 3-4 ряда
Ж/б фермы	3	136 м ³	46 м ³	1	65 м ³	0,25 м ³	260 м ²	390 м ²	Штабель
Ж/б плиты покрытия и перекрытия	11	786 м ³	72 м ³	4	411 м ³	1 м ³	411 м ²	513,8 м ²	Штабель
Кирпич	31	1060 м ³ 302100 шт.	9745 шт.	5	69676 шт.	400 шт.	174,19 м ²	217,7 м ²	Штабель в 2 яруса
Итого:								1186,5 м ²	
Закрытые									
Оконные блоки	2	53,2 м ²	26,6 м ²	1	38,04 м ²	25 м ²	1,52 м ²	2,1 м ²	Штабель в вертикальном положении
Дверные блоки	8	161,57 м ²	20,19 м ²	3	86,62 м ²	25 м ²	3,46 м ²	4,8 м ²	Штабель в вертикальном положении

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

Краска	8	8,65 т	1,08 т	3	4,63 т	0,6 т	7,71 м ²	9,2 м ²	На стеллажах
Плитка керамическая	4	183 м ²	45,75 м ²	2	130,84 м ²	25 м ²	5,23 м ²	6,5 м ²	Штабель
Гипсокартонные листы	2	137 м ²	68,5 м ²	1	97,95 м ²	29 м ²	3,37 м ²	4,0 м ²	В пачки
Деревянная половая доска	6	52,2 м ³	8,7 м ²	2	24,88 м ²	1,8 м ³	13,82 м ²	26,1 м ²	Штабель
Итого:								52,7 м ²	
Навесы									
Минераловатные плиты ROCKWOOL	14	1288 м ²	92 м ²	4	526 м ²	4 м ²	131,5 м ²	157,8 м ²	В пачки
Битумная мастика	3	0,64 т	0,213 т	1	0,3 т	0,6 т	0,5 м ²	0,6 м ²	На стеллажах
Итого:								158,4 м ²	

Приложение Д

Сведения к разделу «Экономика строительства»

Таблица Д.1 – Локальная смета на земляные работы

№ п/п	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч,	
				всего	эксплуатация машин в т.ч. оплата труда	всего	оплата труда	эксплуатация машин в т.ч. оплата труда	рабочих машинистов	
									оплата труда	на единицу
1	01-01-036-01	Планировка площадей бульдозерами мощностью: 59 кВт (80л.с.), 1000 м2	3.672	<u>22.6</u>	<u>22.6</u> 4.41	83		<u>83</u> 16	0.38	1
2	01-01-013-08	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью: 0.65 (0,5-1) м3, группа грунтов 2, 1000 м3	1.144	<u>3623.82</u> 89	<u>3530.48</u> 446.72	4146	102	<u>4039</u> 511	<u>11.41</u> 33.09	<u>13</u> 38
3	01-01-003-02	Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью: 1 (1-1,2) м3, группа грунтов 2, 1000 м3	1.679	<u>1896.01</u> 53.74	<u>1842.27</u> 202.37	3183	90	<u>3093</u> 340	<u>6.89</u> 14.99	<u>12</u> 25

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

4	01-02-056-02	Разработка грунта вручную в траншеях шириной более 2 м и котлованах площадью сечения до 5 м2 с креплениями, глубина траншей и котлованов: до 2 м, группа грунтов 2, 100 м3	1.377	<u>1952.54</u> 1952.54		2689	2689		<u>233</u>	<u>321</u>
5	01-01-033-02	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 кВт (80 л.с.), группа грунтов 2, 1000 м3	1.679	<u>527.5</u>	<u>527.5</u> 102.89	886		<u>886</u> 173	8.87	15
6	01-02-005-01	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1-2, 100 м3	1.825	<u>387.18</u> 106.88	<u>280.3</u> 30.58	707	195	<u>512</u> 56	<u>12.53</u> 3.04	<u>23</u> 6
		Итого прямые затраты по смете				11694	3076	<u>8613</u> 1096		<u>369</u> 85
		Итоги по смете								

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

	Стоимость строительных работ		17206				
	В том числе прямые затраты		11694	3076	<u>8613</u> 1096		<u>369</u> 85
	Накладные расходы		3560				
МДС 81-33.2004 прил.4 п.1.1	Земляные работы, выполняемые механизированным способом 95% от ФОТ=1483		1409				
МДС 81-33.2004 прил.4 п.1.2	Земляные работы, выполняемые ручным способом 80% от ФОТ=2689		2151				
	Сметная прибыль		1952				
Письмо АП-5536/06 прил.1 п.1.1	Земляные работы, выполняемые механизированным способом 50% от ФОТ=1483		742				
Письмо АП-5536/06 прил.1 п.1.2	Земляные работы, выполняемые ручным способом 45% от ФОТ=2689		1210				
	Итого по смете		17206				

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

Письмо Минрегиона РФ № 26064-СК/08	Индекс изменения сметной стоимости на IV кв.2008 г. СМР10.2		175501	
	Проектные и изыскательские работы 3 %		5265	
	Итого		180766	
	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2 %		3615	
	Итого		184381	
НДС	Налоги 20 %		36876	
	Итого		221257	
	Всего по смете		221257	

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.2 – Локальная смета на монтаж несущего каркаса спортзала

№ п/п	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч,	
				всего	эксплуатация машин	всего	оплата труда	эксплуатация машин	рабочих машинистов	
									оплата труда	в т.ч. оплата труда
1	07-01-011-20	Установка колонн прямоугольного сечения в стаканы фундаментов сооружений, масса колонн: до 6т, 100 шт	0.17	<u>25450.3</u> 9291.49	<u>15784.71</u> 2117.41	4327	1580	<u>2683</u> 360	<u>1000.16</u> 156.87	<u>170</u> 27
2	07-01-022-19	Установка в одноэтажных зданиях стропильных ферм при длине плит покрытий: до 6 м, пролетом до 24 м, массой до 15 т и высоте зданий до 25 м, 100 шт	0.07	<u>89907.78</u> 16319.66	<u>36650.69</u> 4031.72	6294	1142	<u>2566</u> 282	<u>1598.4</u> 299.11	<u>112</u> 21
3	05.1.08.14-0001	Башмаки железобетонные, м3	7	<u>1193.18</u>		8352				

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

4	07-01-027-08	Укладка плит покрытий одноэтажных зданий и сооружений длиной до 6 м, площадью: до 20 м2 при массе стропильных конструкций до 15 т и высоте зданий до 25 м, 100 шт	0.48	<u>12259.93</u> 2778.69	<u>6654.5</u> 735.85	5885	1334	<u>3194</u> 353	<u>306.36</u> 54.57	<u>147</u> 26
5	04.1.02.05-0009	Бетон тяжелый, класс: В25 (М350), м3	4.08	<u>725.69</u>		2961				
6	04.1.02.05-0009	Бетон тяжелый, класс: В25 (М350), м3	2.55	<u>725.69</u>		1851				
		Итого прямые затраты по смете				29670	4056	<u>8443</u> 995		<u>429</u> 74
		Итоги по смете								
		Стоимость строительных работ				40529				
		В том числе прямые затраты				29670	4056	<u>8443</u> 995		<u>429</u> 74
		Накладные расходы				6566				
МДС 81-33.2004 прил.4 п.7.1		Бетонные и железобетонные сборные конструкции в строительстве промышленном 130% от ФОТ=5051				6566				

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

	Сметная прибыль		4293	
Письмо АП-5536/06 прил.1 п.7.1	Бетонные и железобетонные сборные конструкции в строительстве промышленном 85% от ФОТ=5051		4293	
	Итого по смете		40529	
Письмо Минрегиона РФ № 26064-СК/08	Индекс изменения сметной стоимости на IV кв.2008 г. СМР 10.2		413396	
	Проектные и изыскательские работы 3 %		12402	
	Итого		425798	
	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2 %		8516	
	Итого		434314	
НДС	Налоги 20 %		86863	
	Итого		521177	
	Всего по смете		521177	